

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-044359

(43)Date of publication of application : 16.02.1999

(51)Int.Cl.

F16H 61/06
 B60K 41/22
 B60K 41/26
 B60T 8/58
 F16H 9/00
 // F16H 59:14
 F16H 63:06

(21)Application number : 09-200454

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 25.07.1997

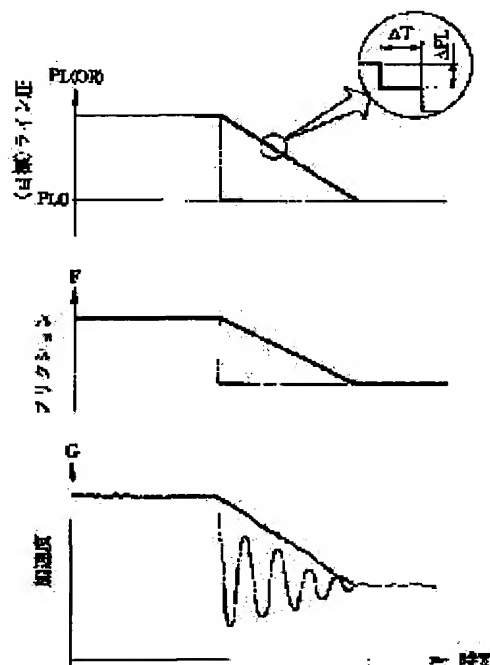
(72)Inventor : SAWADA MAKOTO
OKAHARA HIROBUMI

(54) CONTROL DEVICE FOR CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent generation of vibration in a driving system at its correction releasing time, and also secure respective controllability at starting clutch engaging time and antiskid control time when temporarily and increasingly correcting line pressures to sandwich a pulley so that a belt does not slip.

SOLUTION: After respective preset line pressures set according to various conditions of a vehicle are increasingly corrected to a prescribed value up to prescribed time or a prescribed condition, they are respectively and gently reduced by a gentle pressure reduction step quantity ΔPL set small as the change gear ratio is large, generation of vibration is restrained by restraining a sudden change in friction between a belt and a pulley. When operating fluid pressure to a starting clutch is quickly increased by increasing the line pressures or at antiskid control time, respective controllability is secured by avoiding vibration of the clutch by cancelling this gentle pressure reduction, or by quickening a return to a speed increase in a driving wheel speed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3339370
[Date of registration]	16.08.2002
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-44359

(43)公開日 平成11年(1999) 2月16日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

FI

F16H 61/06

F16H 61/06

B60K 41/22

B60K 41/22

41/26

41/26

B60T 8/58

B60T 8/58

F16H 9/00

F16H 9/00

D

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平9-200454

(22)出願日

平成9年(1997) 7月25日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 澤田 真

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(72)発明者 岡原 博文

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

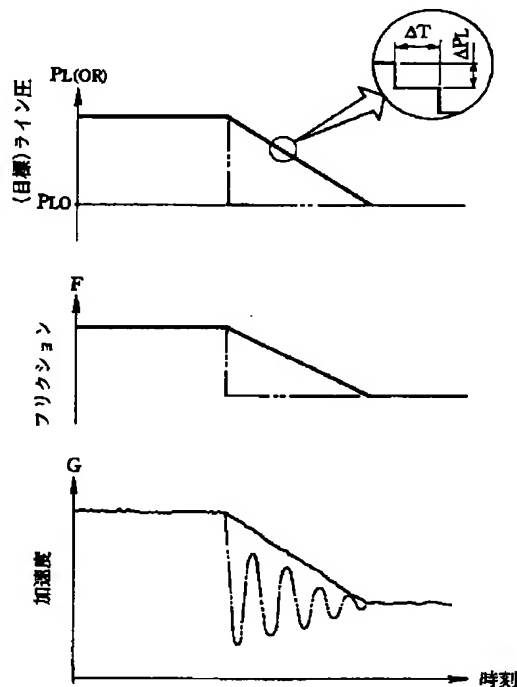
(74)代理人 弁理士 森 哲也 (外3名)

(54)【発明の名称】 無段変速機の制御装置

(57)【要約】

【課題】ベルトが滑らないようにプーリで挟持するライン圧を一時的に増圧補正するにあたり、その補正解除時に駆動系に振動が発生しないようにする。また、発進用クラッチの締結時やアンチスキッドの制御時に夫々の制御性を確保する。

【解決手段】車両の種々の状態に応じて設定される各設定ライン圧 $P_{L1} \sim P_{Ln}$ を所定時間或いは所定の状態まで所定値に増圧補正したら、変速比 C_v が大きいときほど小さく設定される緩減圧ステップ量 ΔP_L ずつそれを緩減圧して、ベルトとプーリとのフリクションの急変を抑制することにより振動の発生を抑制する。また、ライン圧を高めることで発進用クラッチへの作動流体圧を速やかに増圧させるときや、アンチスキッド制御時には、この緩減圧をキャンセルしてクラッチの振動を回避したり、駆動輪速の増速復帰を早めたりすることで夫々の制御性を確保する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 溝幅が可変の一対のプーリで、巻回されるベルトを挟持する無段変速機構を有し、ポンプで昇圧された作動流体を無段変速機構への入力負荷に応じた所定の流体圧に無段変速機構用調圧弁で調圧して当該無段変速機構に供給するようにした無段変速機の制御装置であって、予め設定された車両の状態から無段変速機構への入力負荷が一時的に大きくなると想定されるときには当該無段変速機構に供給する作動流体圧を一時的に増圧補正する増圧補正手段と、この増圧補正手段による前記無段変速機構に供給する作動流体圧の一時的な増圧補正が終了し、それより小さい流体圧に減圧するとき、当該作動流体圧を緩やかに減圧する緩減圧手段とを備えたことを特徴とする無段変速機への制御装置。

【請求項 2】 前記緩減圧手段は、無段変速機構の変速比が大きいほど前記増圧補正された作動流体圧を緩減圧するときの減圧速度を小さくすることを特徴とする請求項 1 に記載の無段変速機の制御装置。

【請求項 3】 前記無段変速機構に供給する作動流体圧の分岐圧をクラッチ締結制御用調圧弁で調圧して、当該無段変速機構と内燃機関との間に介装された発進用クラッチに供給して当該発進用クラッチを締結する発進用クラッチ締結手段を備え、前記増圧補正手段が、この発進用クラッチ締結手段により前記発進用クラッチが締結されるときに、前記無段変速機構に供給する作動流体圧を一時的に増圧補正すると共に、この発進用クラッチ締結時に無段変速機構への作動流体圧を補正するときであって当該作動流体圧を減圧するときには、当該作動流体圧を速やかに減圧するクラッチ締結時急減圧手段を備えたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の無段変速機の制御装置。

【請求項 4】 少なくとも駆動輪に備えられた制動用シリンダの制動力を小さくして当該駆動輪の車輪速度を増速させるアンチスキッド制御手段を備え、少なくとも前記アンチスキッド制御手段が駆動輪への制動力を小さくしているときであって前記増圧補正された無段変速機構への作動流体圧を減圧するときには、当該作動流体圧を速やかに減圧する制動力減少時急減圧手段を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の無段変速機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両に搭載される無段変速機の制御装置に関するものであり、特に溝幅が可変の一対のプーリで巻回されるベルトを挟持し、当該プーリの溝幅を調整することで変速比を可変制御する無段変速機構を備えたものに好適なものである。

【0002】

【従来の技術】このような無段変速機の制御装置としては例えば本出願人が先に提案した特開平 8 - 2 0 0 4 6

1 号公報に記載されるものがある。この従来技術に見られるように、プーリの溝幅を調整して変速比を可変制御するものでは、ベルトの滑りを抑制防止するためにプーリを構成する二つの円錐体に作動流体圧を供給し、その推力、つまり押圧力により二つの円錐体でベルトを挟持する。この無段変速機構を構成するプーリへの供給作動流体圧を、この従来技術ではライン圧と称しているが、前述のような目的から、一般にエンジンからの入力負荷に応じてこのライン圧の設定圧を大きくしてベルトが滑らないようにしている。このエンジンからの入力負荷は、アクセルペダルに連動するスロットルバルブのスロットル開度と例えばエンジンの回転数とからエンジントルクを求め、例えばトルクコンバータを有する車両では当該トルクコンバータによるトルク比を当該エンジントルクに乗じるなどして得ている。ちなみに、このライン圧は、ポンプで昇圧された作動流体を、例えばデューティ弁やモディファイヤ弁等を含んで構成される無段変速機構用調圧弁で調圧するようにしており、その場合には、前記デューティ弁へのデューティ比制御信号によってライン圧を制御できるようにしている。

【0003】また、この従来技術では、前記ライン圧の分岐圧を元圧として、それをクラッチ締結制御用のデューティ弁等の調圧弁でクラッチ圧に調圧し、それを無段変速機構とエンジンとの間に介装される前進用クラッチや後進用ブレーキ等の発進用クラッチに供給して、当該発進用クラッチを締結したり開放したりしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記無段変速機構への入力負荷は、基本的にはエンジンからのものが主体となるが、その他にも一時的に大きくなることがある。具体的にはアクセルペダルを急速に且つ大きく踏込んだときや、ブレーキペダルを踏込んで駆動輪に制動力がかかったときや、セレクトレバーにより意図的なダウンシフトが行われたときなどが挙げられる。こうした入力負荷の一時的な増加に対してもベルトが滑らないようにプーリで挟持するために、前記無段変速機構の供給するライン圧を一時的に増圧補正することが試行されつつある。これらの入力負荷増大条件は、全て乗員によって操作された車両の状態から検出可能であるから、それらが検出されたら、その状態に応じてライン圧を増圧補正すればよい。ちなみに、前述のようにライン圧の分岐圧から発進用クラッチのクラッチ圧を調圧するものにあつては、当該発進用クラッチの締結時に必要なクラッチ圧を速やかに増圧するために、ライン圧そのものを増圧補正することも試行されつつある。つまり、セレクトレバーによる発進シフト時にもライン圧を一時的に増圧補正する。

【0005】こうしたライン圧の一時的な増圧補正では、一般に、所定時間だけライン圧を増圧したら、本来のライン圧までステップ的に急速に減圧する。しかしな

がらこのようにライン圧を急速に減圧すると、ベルトとプーリとの間の摩擦抵抗、所謂フリクションが急変して、例えばそれ以後の駆動系に振動が生じる（ベルトは本来のライン圧によって滑らない程度に挾持されている）。こうした傾向は、無段変速機構の変速比（減速比）が大きいときほど顕著である。

【0006】本発明はこれらの諸問題に鑑みて開発されたものであり、ライン圧等、無段変速機構に供給される作動流体圧を一時的に増圧補正した後、駆動系に振動を生じにくい無段変速機の制御装置を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明のうち請求項 1 に記載される無段変速機の制御装置は、溝幅が可変の一对のプーリで、巻回されるベルトを挾持する無段変速機構を有し、ポンプで昇圧された作動流体を無段変速機構への入力負荷に応じた所定の流体圧に無段変速機構用調圧弁で調圧して当該無段変速機構に供給するようにした無段変速機の制御装置であって、予め設定された車両の状態から無段変速機構への入力負荷が一時的に大きくなると想定されるときには当該無段変速機構に供給する作動流体圧を一時的に増圧補正する増圧補正手段と、この増圧補正手段による前記無段変速機構に供給する作動流体圧の一時的な増圧補正が終了し、それより小さい流体圧に減圧するとき、当該作動流体圧を緩やかに減圧する緩減圧手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0008】ここで用いられる無段変速機構に供給する流体圧とは、例えば前記ライン圧と称されるような、対向する二つの円錐体でベルトを挾持するためにプーリのシリンダ室に供給される作動流体圧を言う。また、内燃機関は一般にエンジンと表れる。また、予め設定された車両の状態とは、例えば前述した急なアクセルペダルの踏み込み時やブレーキ時、或いは意図的なダウンシフト時などを示す。

【0009】また、本発明のうち請求項 2 に係る無段変速機の制御装置は、前記緩減圧手段は、無段変速機構の変速比が大きいほど前記増圧補正された作動流体圧を緩減圧するときの減圧速度を小さくすることを特徴とするものである。

【0010】また、本発明のうち請求項 3 に係る無段変速機の制御装置は、前記無段変速機構に供給する作動流体圧の分岐圧をクラッチ締結制御用調圧弁で調圧して、当該無段変速機構と内燃機関との間に介装された発進用クラッチに供給して当該発進用クラッチを締結する発進用クラッチ締結手段を備え、前記増圧補正手段が、この発進用クラッチ締結手段により前記発進用クラッチが締結されるときに、前記無段変速機構に供給する作動流体圧を一時的に増圧補正すると共に、この発進用クラッチ締結時に無段変速機構への作動流体圧を補正するときで

あって当該作動流体圧を減圧するときには、当該作動流体圧を速やかに減圧するクラッチ締結時急減圧手段を備えたことを特徴とするものである。

【0011】この発明は前述したライン圧からクラッチ圧を調圧する発進用クラッチ締結手段を併設した場合を想定している。この発進用クラッチ締結手段が発進用クラッチを締結するときにはライン圧を増圧補正する場合には、前記請求項 1 又は 2 に係る発明と異なり、無段変速機構への入力負荷が必ずしも大きくなるとは限らず、むしろ本来的にはクラッチ圧を速やかに且つ十分に立ち上げるためだけにライン圧そのものを増圧補正しているの、逆にライン圧を緩減圧すると、その間の本来のライン圧からの増加分だけクラッチ圧が増圧されてクラッチ締結時に振動が生じる。そこで、このような場合には、前記緩減圧手段によるライン圧の緩減圧をキャンセルし、それを必要なライン圧レベルまで速やかに減圧する。

【0012】また、本発明のうち請求項 4 に係る無段変速機の制御装置は、少なくとも駆動輪に備えられた制動用シリンダの制動力を小さくして当該駆動輪の車輪速度を増速させるアンチスキッド制御手段を備え、少なくとも前記アンチスキッド制御手段が駆動輪への制動力を小さくしているときであって前記増圧補正された無段変速機構への作動流体圧を減圧するときには、当該作動流体圧を速やかに減圧する制動力減少時急減圧手段を備えたことを特徴とするものである。

【0013】この発明は少なくとも駆動輪のロック又はロック傾向を回避するために当該駆動輪への制動力を小さくすることのできるアンチスキッド制御手段を併設した場合を想定している。周知のようにアンチスキッド制御手段は、制動力を小さくすることによって車輪の回転速度を復帰、増速させるものであり、一方、前記緩減圧手段によってライン圧を緩減圧すると、その間、本来のライン圧からの増加分だけベルトとプーリとの間のフリクションが大きくなり、このフリクションの増加分だけ車輪の回転速度が増速しにくくなってアンチスキッド制御の応答性が低下する恐れがある。そこで、アンチスキッド制御手段が駆動輪への制動力を小さくするときには、前記緩減圧手段によるライン圧の緩減圧をキャンセルし、それを必要なライン圧レベルまで速やかに減圧する。

【0014】

【発明の効果】而して、本発明のうち請求項 1 に係る無段変速機の制御装置によれば、予め設定された車両の状態から無段変速機構への入力負荷が一時的に大きくなると想定されるときには当該無段変速機構に供給する作動流体圧を一時的に増圧補正してベルトの滑りを回避すると共に、この作動流体圧の一時的な増圧補正が終了し、それより小さい流体圧に減圧するときにはそれを緩やかに減圧することでベルトとプーリとの間のフリクション

の急変を抑制防止し、もって駆動系の振動が発生しにくくなる。

【0015】また、本発明のうち請求項2に係る無段変速機の制御装置によれば、無段変速機構の変速比が大きいほど前記増圧補正された作動流体圧を緩減圧するときの減圧速度を小さく設定することで、変速比が大きいときほど顕著な駆動系の振動の発生を効果的に抑制防止すると共に、変速比が小さいときには本来の作動流体圧への減圧所要時間を短縮して作動流体圧を速やかに適正化することができる。

【0016】また、本発明のうち請求項3に係る無段変速機の制御装置によれば、前記無段変速機構に供給する作動流体圧の分岐圧をクラッチ締結用の流体圧に調圧して発進用クラッチを締結すると共に、発進用クラッチの締結時には無段変速機構への作動流体圧を増圧補正するような場合には、前記無段変速機構への作動流体圧の緩減圧をキャンセルすることで、その緩減圧による本来の作動流体圧からの増加分で発進用クラッチが振動するのを抑制防止することができる。

【0017】また、本発明のうち請求項4に係る無段変速機の制御装置によれば、アンチスキッド制御手段が駆動輪の制動力を小さくしているときには、前記無段変速機構への作動流体圧の緩減圧をキャンセルすることで、その緩減圧による本来の作動流体圧からの増加分が及ぼすベルトとプーリとのフリクションの増加分で駆動輪の回転速度が増速しにくくなるのを抑制防止し、もってアンチスキッド制御の応答性を確保することができる。

【0018】

【発明の実施形態】以下、本発明の無段変速機の制御装置を前二輪駆動車両に展開した一実施形態について添付図面に基づいて説明する。

【0019】図1は本発明の一実施形態を示す無段変速機及びその制御装置の概略構成図である。まず、この無段変速機の動力伝達機構は、フルードカップリングがトルクコンバータに変更されている点及びアンチスキッド制御装置が併設されている点を除いて、本出願人が先に提案した特開平7-317895号公報に記載されるものと同等であるために、同等の構成部材には同等の符号を附して簡潔に説明する。なお、図中の符号10はエンジン、12はトルクコンバータ、15は前後進切換機構、29はVベルト式無段変速機構、56は差動装置、66、68は前輪用の左右ドライブシャフトである。

【0020】前記エンジン10の吸気管路11には、運転者によるアクセルペダルの踏み込み量に応じて開閉するスロットルバルブ19が配設されている。また、このスロットルバルブ19には、その開度（以下、スロットル開度とも記す）TVOを検出するスロットル開度センサ303が取付けられている。また、エンジン10の出力軸10aには、その回転速度（以下、エンジン回転数とも記す） N_e を検出するエンジン回転数センサ301が

取付けられている。なお、エンジン負荷や車速等に応じて例えば燃料噴射量やその時期、点火時期等をエンジンコントロールユニット200が制御することで、エンジン10の回転状態は車両の走行状態に応じて最適状態に制御される。また、スロットル開度センサ303で検出されるスロットル開度TVOの検出信号は、当該スロットル開度TVOが大でアクセルペダルの踏み込み量が大であることを示す。また、前記エンジン回転数センサ301はエンジンのイグニッション点火パルスからエンジン回転速度を検出するように構成してもよい。

【0021】前記エンジン10の出力軸10aに連結されたトルクコンバータ12は、ロックアップ機構付きの既存のものであり、図示されるロックアップフェーシングの図示左方がアプライ側流体室12a、その反対側、即ちロックアップフェーシングとトルコンカバーとの間がリリース側流体室12bになり、アプライ側流体室12aへの作動流体圧が高まるとロックアップ、リリース側流体室12bへのそれが高まるとアンロックアップ状態となる。なお、このトルクコンバータ12の出力軸、即ちタービン出力軸13には、無段変速機構29への回転速度（以下、単に入力回転数とも記す） N_{ri} を検出する入力回転数センサ305が取付けられている。なお、後述する前後進切換機構15では、例えば前進用クラッチ40の締結力を可変調整することにより、アクセルペダルを踏込んでいないときの、所謂クリープ走行力等を制御することもあるが、通常の走行時には当該前進用クラッチ40は完全に締結しているので、前記タービン出力軸13の回転数を無段変速機構への入力回転数 N_{ri} として用いる。また、前記リリース側流体室12bに供給される作動流体はアプライ側流体室12aを通過してドレンされるし、アプライ側流体室12aに供給された作動流体のドレン分はリリース側流体室12bから、その他の冷却・潤滑系に転用されてゆく。従って、このロックアップ機構への作動流体は流体路そのものを切換えるのではなく、供給の向きを切換えることでロックアップ/アンロックアップの切換制御を行っている。

【0022】また、前記前後進切換機構15は、遊星歯車機構17、前進用クラッチ40、及び後進用ブレーキ50を有して構成される。このうち、遊星歯車機構17は、複段のピニオン列を有して構成されており、これらのピニオン列を支持するピニオンキャリアが駆動軸14を介して前記無段変速機構29の駆動プーリ16に接続され、サンギヤが前記タービン回転軸13に接続されている。また、前記ピニオンキャリアは前進用クラッチ40によって前記タービン回転軸13と締結可能とされ、遊星歯車機構17のリングギヤが後進用ブレーキ50によって静止部と締結可能とされている。従って、前進用クラッチ40が流体室40aへの作動流体圧によって締結されると、ピニオンキャリアを介して前記駆動軸14とタービン出力軸13とが同方向に等速回転する。ま

た、後進用ブレーキ 5 0 が流体室 5 0 a への作動流体圧によって締結されると、複段のピニオン列を介して前記駆動軸がタービン出力軸 1 3 と逆方向に等速回転する。

【0023】前記無段変速機構 2 9 を構成する駆動プーリ 1 6 は、前記駆動軸 1 4 と一体に回転する固定円錐体 1 8 と、これに対向配置されて V 字状プーリ溝を形成すると共に軸方向に移動可能な可動円錐体 2 2 とから構成される。また、この駆動プーリ 1 6 の可動円錐体 2 2 には、固定円錐体 1 8 との間でベルト 2 4 を挟持するために、作動流体圧が供給されるシリンダ室 2 0 が形成されている。また、前記駆動プーリ 1 6 と対をなして、ベルト 2 4 が巻回される従動プーリ 2 6 は、従動軸 2 8 と一体に回転する固定円錐体 3 0 と、これに対向配置されて V 字状プーリ溝を形成すると共に軸方向に移動可能な可動円錐体 3 4 とから構成され、当該可動円錐体 3 4 にも、固定円錐体 3 0 との間でベルト 2 4 を挟持するために、作動流体圧が供給されるシリンダ室 3 2 が形成されている。

【0024】このベルト式無段変速機構 2 9 は、ラック 1 8 2 に嚙合するピニオン 1 0 8 a をステップモータ 1 0 8 の回転軸に取付け、更にラック 1 8 2 と前記可動プーリ 1 6 の可動円錐体 2 2 とをレバー 1 7 8 で連結し、このステップモータ 1 0 8 を後述する変速機コントロールユニット 3 0 0 からの駆動信号 D_{SM} により回転制御することで駆動プーリ 1 6 の可動円錐体 2 2 及び従動プーリ 2 6 の可動円錐体 3 4 を軸方向に移動させてベルト 2 4 との接触位置半径を変えることにより、駆動プーリ 1 6 と従動プーリ 2 6 との回転比、つまり変速比（プーリ比）を変えることができる。なお、このプーリ比接触位置半径変更制御は、例えば前述のように本実施形態では駆動プーリ 1 6 の可動円錐体 2 2 を移動させてその溝幅を変更することで、従動プーリ 2 6 の可動円錐体 3 4 が自動的に移動されて溝幅が変更されるようになっている。これは、前述のようにベルト 2 4 が、主として押圧方向に駆動力を伝達する、プッシュ式ベルトであるためである。なお、このプッシュ式ベルトは、周知のエLEMENT（薄板片）をベルトの長手方向又は巻回方向に並べて構成される。

【0025】そして、前記従動軸 2 8 に固定された駆動ギヤ 4 6 と、アイドラ軸 5 2 上のアイドラギヤ 4 8 とが嚙合し、このアイドラ軸 5 2 に設けられたピニオンギヤ 5 4 がファイナルギヤ 4 4 に嚙合し、このファイナルギヤ 4 4 に差動装置 5 6 を介して前左右のドライブシャフト 6 6 及び 6 8 が連結されている。なお、この最終出力軸には車速 V_{SP} を検出する車速センサ 3 0 2 が取付けられている。

【0026】次に、この無段変速機の流体圧制御装置について説明する。この流体圧制御装置は、前記エンジン 1 0 の回転駆動力で回転されるポンプ 1 0 1 により、リザーバ 1 3 0 内の作動流体を十分に昇圧してアクチュエ

ータユニット 1 0 0 に供給する。このアクチュエータユニット 1 0 0 内の構成は、本出願人が先に提案した前記特開平 7 - 3 1 7 8 9 5 号公報に記載されるものと同様であるため、同等の構成要素には同等の符号を附して、その詳細な図示並びに説明を省略し、本実施形態で必要な弁構成の説明に止める。

【0027】図 1 中の符号 1 0 4 は、セレクトレバー 1 0 3 によって直接操作され、主として前記前進用クラッチ 4 0 のシリンダ室 4 0 a へのクラッチ圧 P_a と後進用ブレーキ 5 0 のシリンダ室 5 0 a へのブレーキ圧 P_{BRK} とを切換制御するためのマニュアル弁である。なお、このセレクトレバー 1 0 3 には、選択されたシフトポジションを検出し、それに応じたシフトレンジ信号 S_{RANGE} を出力するインヒビタスイッチ 3 0 4 が取付けられている。ちなみに、このシフトレンジ信号 S_{RANGE} は、実車のシフトポジションに合わせて、P、R、N、D、2、L に相当する信号になっている。

【0028】また、符号 1 0 6 は、前記ステップモータ 1 0 8 と駆動プーリ 1 6 の可動円錐体 2 2 との相対変位、即ち前記レバー 1 7 8 の挙動に応じて操作され、主として変速の様子、つまり要求する変速比と当該駆動プーリ 1 6 の溝幅との相対関係に応じて駆動プーリ 1 0 6 側への作動流体圧（ライン圧） $P_{L(P+1)}$ を制御する変速制御弁である。

【0029】また、符号 1 2 8 は後述する変速機コントロールユニット 3 0 0 からの駆動信号 $D_{L/L}$ によって駆動され、主として前記トルクコンバータ 1 2 のロックアップ機構によるロックアップ／アンロックアップを制御するためのロックアップ制御用デューティ弁である。ちなみに、このロックアップ制御用デューティ弁 1 2 8 は、デューティ比の大きい制御信号でトルクコンバータ 1 2 をロックアップし、デューティ比の小さい制御信号でアンロックアップするように作用する。

【0030】また、符号 1 2 9 は、後述する変速機コントロールユニット 3 0 0 からの駆動信号 D_a によって駆動され、主として前記前進用クラッチ 4 0 又は後進用ブレーキ 5 0 の締結力を制御するためのクラッチ締結制御用デューティ弁である。具体的には、後述するライン圧制御用の調圧弁で調圧されるライン圧 P_L の分岐圧、所謂余剰圧から、前進用クラッチ 4 0 又は後進用ブレーキ 5 0 に供給するクラッチ圧 P_a を調圧するためのクラッチ圧調圧弁のパイロット圧を創成するためのものである。そして、このクラッチ締結制御用デューティ弁 1 2 9 は、デューティ比の大きい制御信号で前進用クラッチ 4 0 又は後進用ブレーキ 5 0 を締結し、デューティ比の小さい制御信号で締結解除するように作用する。なお、このクラッチ締結制御用デューティ弁 1 2 9 は、通常の走行レンジでは、後述する図 3 の演算処理に従って適切な作動流体圧をクラッチ圧として前進用クラッチ 4 0 に供給するが、N レンジでは、エンジンの出力が無段変速

機構 29 に伝達されてはならないから、作動流体圧を供給しない、つまりクラッチ圧 P_{cl} は 0 (MPa) とする。そして、後述する図 3 の演算処理では、前記セレクトレバー 103 によるシフトポジションが N レンジである非走行レンジから D レンジや R レンジ等の走行レンジにシフトチェンジ、つまり発進シフトしたときに、前進用クラッチ 40 又は後進用ブレーキ 50 が締結されるクラッチ圧 P_{cl} が創成出力されるようにする。

【0031】また、符号 120 は、後述する変速機コントロールユニット 30 からの駆動信号 D_{rl} によって駆動され、前述のようにベルト 24 を挟持するために、前記従動プーリ 26 及び駆動プーリ 16 への作動流体圧（以下、この流体圧をライン圧とも記す） P_{rl} を制御するためのライン圧制御用デューティ弁 120 である。なお、引用する公報では、このデューティ弁 120 をモディファイヤ用デューティ弁としている。これは、このデューティ弁 120 からの出力圧が、一旦、プレッシャモディファイヤ弁というパイロット圧調圧弁のパイロット圧として作用し、その結果、プレッシャモディファイヤ弁からの出力圧がライン圧調圧弁のパイロット圧として作用して、当該ライン圧調圧弁の上流側に形成されるライン圧 P_{rl} を調圧するためである。しかしながら、この説明からも明かなように、このデューティ弁 120 のデューティ比を制御すれば、間接的にはあるが、ライン圧 P_{rl} を制御することができるのである。また、これにより、本実施形態では、図 2 に示すように、所定の不感帯領域を除き、このライン圧制御用デューティ弁 120 への制御信号又は駆動信号のデューティ比 D/T_{rl} の増加に伴って（目標）ライン圧 $P_{rl(0)}$ はリニアに増圧するものとする。ちなみに、前記プレッシャモディファイヤ弁からの出力圧が増圧されると、クラッチ圧の元圧やトルクコンバータのロックアップ圧の元圧も同時に増圧する（傾きや切片は異なる）ことができるようになっている。つまり、ライン圧 P_{rl} を増圧することは、前記各デューティ弁 128、129 が ON の状態で、同時にクラッチ圧 P_{cl} やトルクコンバータへの作動流体圧も一定の割合で増圧することになる。

【0032】前記変速機コントロールユニット 300 は、例えば後述する図 3 の演算処理等を実行することで、前記無段変速機構 29 並びに前記アクチュエータユニット 100 を制御するための制御信号を出力するマイクロコンピュータ 310 と、当該マイクロコンピュータ 310 から出力される制御信号を、実際のアクチュエータ、即ち前記ステップモータ 108 や各デューティ弁 120、128、129 に適合する駆動信号に変換する駆動回路 311～314 とを備えて構成される。

【0033】このうち、前記マイクロコンピュータ 310 は、例えば A/D 変換機能等を有する入力インタフェース回路 310a と、マイクロプロセッサ等の演算処理装置 310b と、ROM、RAM 等の記憶装置 310c

と、例えば D/A 変換機能を有する出力インタフェース回路 310d とを備えている。このマイクロコンピュータ 310 では、例えば前記特開平 7-317895 号公報に記載される演算処理を行うことで、実際の変速比を司るステップモータ 108 の回転角を求め、その回転角が達成されるパルス制御信号 S_{sl} を出力したり、ベルト 24 を挟持するのに最適なライン圧 P_{rl} を求め、それを達成するために必要なライン圧制御用デューティ弁 120 のデューティ比 D/T_{rl} を算出し、そのライン圧制御用デューティ比 D/T_{rl} に応じたライン圧制御信号 S_{rl} を出力したり、或いはトルクコンバータ 12 のロックアップ機構をロックアップ/アンロックアップ制御するのに最適な作動流体圧（以下、これを単にトルコン圧とも記す） P_{tc} を求め、それを達成するために必要なロックアップ制御用デューティ弁 128 のデューティ比 D/T_{lv} を算出し、そのロックアップ制御用デューティ比 D/T_{lv} に応じたロックアップ制御信号 S_{lv} を出力したり、例えばアクセルペダルが踏込まれていない状態での車両のクリープ走行に最適な作動流体圧、つまり前記クラッチ圧 P_{cl} を求め、それを達成するために必要なクラッチ締結制御用デューティ弁 129 のデューティ比 D/T_{cl} を算出し、そのクラッチ締結制御用デューティ比 D/T_{cl} に応じたクラッチ締結制御信号 S_{cl} を出力したりする。

【0034】また、前記駆動回路 311 は前記パルス制御信号 S_{sl} をステップモータ 108 に適した駆動信号 D_{sl} に、駆動回路 312 は前記ライン圧制御信号 S_{rl} をライン圧制御用デューティ弁 120 に適した駆動信号 D_{rl} に、駆動回路 313 は前記ロックアップ制御信号 S_{lv} をロックアップ制御用デューティ弁 128 に適した駆動信号 D_{lv} に、駆動回路 314 は前記クラッチ締結制御信号 S_{cl} をクラッチ締結制御用デューティ弁 129 に適した駆動信号 D_{cl} に、夫々変換して出力する。

【0035】なお、例えばデューティ比に応じた制御信号やパルス制御信号の形態は、既に所望するデューティ比やパルス数を満足しており、各駆動回路 311～314 は、例えば単にそれを増幅するなどの電氣的処理を施すだけで、信号の形態そのものを処理するものではない。

【0036】また、前記エンジンコントロールユニット 200 内にも独自のマイクロコンピュータを有しており、前記変速機コントロールユニット 300 のマイクロコンピュータ 310 と相互通信を行って、エンジン並びに変速機を車両走行状態に応じて最適状態に制御するように構成されている。

【0037】一方、本実施形態の車両に設けられたアンチスキッド制御装置は、例えば本出願人が先に提案した特開平 8-324415 号公報に記載されるものと同様であるため、その説明を、本発明に関与する部分のみに止める。このアンチスキッド制御装置では、各車輪の車

10

20

30

40

50

輪速 V_{wR} 、 V_{wL} を車輪速センサ 501~504 で検出すると共にブレーキペダルの踏込みをブレーキスイッチ 505 で検出し、それらの検出信号をアンチスキッドコントロールユニット 500 に出力する。このアンチスキッドコントロールユニット 500 はマイクロコンピュータ等を搭載して構成され、その内部で前記特開平 8-324415 号公報に記載される演算処理等を実行することで、各車輪のホイールシリンダ 511~514 の作動流体圧を制御する制御信号をアクチュエータユニット 510 に出力する。このアクチュエータユニット 510 は、各車輪のホイールシリンダ 511~514 の作動流体圧を増減圧するための電磁弁構成を有し、それらの電磁弁が前記制御信号に応じて作動することにより各車輪のホイールシリンダ 511~514 の作動流体圧が増減圧制御される。この作動流体圧の増減圧制御について簡潔に述べると、例えば推定される車体速度から急速に離れて減速する車輪は正にロック傾向にあり、そうした車輪のホイールシリンダからは作動流体圧を減圧して制動力を小さくし、路面反力トルクによって車輪速を増速復帰させる。やがて、車輪速が車体速度に対して所定のレベルまで増速復帰したら、当該車輪のホイールシリンダの作動流体圧を少しずつステップ的に増圧する、所謂緩増圧を行って制動力を大きくし、車体減速度と制動距離が確保されるようにする。また、これにより制動力が大きくなり過ぎてしまったら、再び減圧を行い、これを繰返すことで舵取効果と制動距離との両立を図る。なお、このアンチスキッドコントロールユニット 500 内のマイクロコンピュータも前記変速機コントロールユニット 300 のマイクロコンピュータ 310 と相互通信を行っており、少なくともアンチスキッドコントロールユニット 500 の制御内容や検出信号の内容を変速機コントロールユニット 300 側で認識できるようになっている。

【0038】次に、本実施形態の変速制御全体の概略構成を、前記マイクロコンピュータ 310 で実行される図 3 に示すゼネラルフローの演算処理に従って説明する。この演算処理は、基本的には、前記 D レンジが選択され且つエンジンコントロールユニット側からの要求がない状態で、前記特開平 7-317895 号公報に記載される変速制御を簡潔に纏めたものであり、その詳細は当該公報を参照されるとして、ここではゼネラルフローの概要を説明するに止める。この演算処理は、所定サンプリング時間（例えば 10 msec） ΔT 毎にタイマ割込処理として実行される。なお、これ以後の演算処理では、何れも特に通信のためのステップを設けていないが、演算処理装置 310 b で必要なプログラムやマップ、或いは必要なデータは随時記憶装置 310 c から読込まれるし、逆に演算処理装置 310 b で算出されたデータは随時記憶装置 310 c に更新記憶されるものとし、更に前記エンジンコントロールユニット 200 やアンチスキッドコントロールユニット 500 との相互通信も随時行うもの

とする。

【0039】この演算処理では、まずステップ S01 で、前記車速センサ 302 からの車速 V_{sp} 、エンジン回転数センサ 301 からのエンジン回転数 N_e 、入力回転数センサ 305 からの入力回転数 N_{Pri} 、スロットル開度センサ 303 からのスロットル開度 TVO 、及びインヒビタスイッチ 304 からのシフトレンジ信号 S_{RANGE} を読込む。

【0040】次にステップ S02 に移行して、個別の演算処理に従って、前記車速 V_{sp} 、入力回転数 N_{Pri} から現在の変速比（以下、実際の変速比とも記す） C_r を算出する。具体的には、最終出力軸回転数に比例する車速 V_{sp} を、無段変速機構 29 から最終出力軸までの、所謂最終減速比 n で除せば無段変速機構 29 の出力回転数 N_{Sec} が得られるから、これに対する入力回転数 N_{Pri} の比を算出すれば現在の変速比 C_r が得られる。

【0041】次にステップ S03 に移行して、制御マップ検索等の個別の演算処理に従って、スロットル開度 TVO 、エンジン回転数 N_e からエンジントルク T_e を算出する。具体的には、例えば図 4 に示すように、スロットル開度 TVO をパラメータとし且つエンジン回転数 N_e に応じたエンジントルク T_e の出力特性図から現在のエンジントルク T_e を算出する。

【0042】次にステップ S04 に移行して、個別の演算処理に従って、ロックアップ制御を行う。具体的には、例えば図 5 のような制御マップから車速 V_{sp} 及びスロットル開度 TVO に応じたロックアップ車速 V_{uL} 及びアンロックアップ車速 V_{uR} を設定し、原則的に車速 V_{sp} がロックアップ車速 V_{uL} 以上ならロックアップ、アンロックアップ車速 V_{uR} 以下ならアンロックアップとなるように前記制御信号 S_{Lu} を創成出力するが、特にロックアップ側に移行するときに、そのときのエンジン回転数 N_e と入力回転数 N_{Pri} 、即ちタービン出力軸回転数との差分値が大きいたまには、その差分値の大きさに応じた比較的大きなゲインでデューティ比 D/T_{Lu} を増加し、両者の差分値が小さくなる、つまりロックアップ気味になると比較的小さな所定値ずつデューティ比 D/T_{Lu} を増加して、完全なロックアップ移行時の衝撃を緩和する。

【0043】次にステップ S05 に移行して、制御マップ検索等の個別の演算処理に従って、到達変速比 C_d を算出する。この到達変速比 C_d は、車速 V_{sp} 及びスロットル開度 TVO とから現在のエンジン回転数 N_e を達成する、最も理想的な無段変速機構 29 の変速比であり、具体的には図 6 に示すように、3 者が完全に一致する変速比 C が設定できれば、そのときの車速 V_{sp} とエンジン回転数 N_e とを満足しながら、運転者によるアクセルペダルの踏み込み量、即ちスロットル開度 TVO に応じた加速を得られる。ここで、例えば前記図 6 が到達変速比 C_d の設定に用いる制御マップであると仮定すれば、原点

10

20

30

40

50

を通る傾き一定の直線が或る一定の変速比となり、例えば変速パターンの全領域において最も傾きの大きい直線は、車両全体の減速比が最も大きい、即ち最大変速比 C_{L0} であり、逆に最も傾きの小さい直線は、車両全体の減速比が最も小さい、即ちDレンジ最小変速比 C_{DHI} であると考えてよい。また、例えばセレクトレバーによって2レンジがセレクトされているときには、前記最大変速比 C_{L0} から、前記Dレンジ最小変速比 C_{DHI} より傾きの大きい2レンジ最小変速比 C_{2HI} までの領域で変速制御が行われるものとする。

【0044】次にステップS06に移行して、個別の演算処理に従って、目標変速比 C_R を算出する。具体的には、原則的に前記到達変速比 C_D が現在の変速比 C_F より大きければダウンシフト方向、小さければアップシフト方向に、例えば現在の変速比 C_F を最も速い変速速度 dC_R / dt 又は最も小さい時定数 τ で変速した所定サンプリング時間 ΔT 後の変速比を目標変速比 C_R として設定する。但し、スロットル開度 TVO が全開状態に近い状態から閉方向変化した、所謂アクセルペダルの足戻し状態では変速速度 dC_R / dt を少し遅くし又は時定数 τ を少し大きくし、更にこの条件に加えてスロットル開度の閉方向への変化速度が速く且つスロットル開度の閉方向への変化量が多い、所謂アクセルペダルの足離し状態では変速速度 dC_R / dt を更に遅くし又は時定数 τ を更に大きくして、夫々、目標変速比 C_R を設定する。次にステップS07に移行して、個別の演算処理に従って、クラッチ締結制御を行う。具体的には、原則的に車速 V_{SP} がクリーブ制御閾値以上なら前進用クラッチ40を締結、車速 V_{SP} がクリーブ制御閾値未満で且つスロットル開度 TVO がクリーブ制御用の全閉閾値以上なら締結解除するように制御信号 S_{CL} を創成出力するが、車速 V_{SP} がクリーブ制御閾値未満で且つスロットル開度 TVO が全閉閾値未満の場合には、そのときのエンジン回転数 N_E と入力回転数 N_{Pri} 、即ちタービン出力軸回転数との差分値に応じて反比例するゲインでデューティ比 D/T_{CL} を設定することにより、坂道などの影響で車両がクリーブ走行し易いときにはクラッチの締結力を弱め、クリーブ走行し難いときにはクラッチの締結力を強めるようにしている。

【0045】次にステップS08に移行して、後述する図7の演算処理に従って前記ライン圧 P_L の制御を行う。次にステップS09に移行して、個別の演算処理に従って、変速比制御を行ってからメインプログラムに復帰する。具体的には前記設定された目標変速比 C_R に対して、そのときの変速速度 dC_R / dt 又は時定数 τ で変速を行うための総パルス数並びに単位時間値にパルス数を設定し、その両者を満足するパルス制御信号 S_{SM} を創成出力する。

【0046】次に、本実施形態において前記図3の演算処理のステップS8で実行されるライン圧制御のための

演算処理について図7を用いて説明する。この演算処理では、まずステップS1で後述する図8の演算処理に従って基準ライン圧 P_{L0} を設定し、次いでステップS2に移行して後述する図9の演算処理に従って発進ライン圧 P_{L1} を設定し、次いでステップS3に移行して後述する図10の演算処理に従って緩減圧禁止フラグ F_{INH} 並びに緩減圧ステップ量 ΔP_L を設定する。次いでステップS4に移行して後述する図11の演算処理に従って急アクセルライン圧 P_{L2} を設定し、次いでステップS5に移行して後述する図12の演算処理に従ってブレーキライン圧 P_{L3} を設定し、次いでステップS6に移行して後述する図13の演算処理に従ってダウンシフトライン圧 P_{L4} を設定し、次いでステップS7に移行して後述する図14の演算処理に従って目標ライン圧 P_{LOR} を設定する。次いでステップS8に移行して、前記図2の制御マップからこの目標ライン圧 P_{LOR} を達成するためのライン圧制御デューティ比 D/T_{PL} を算出設定し、次いでステップS9に移行して、個別の演算処理に従って、前記ライン圧制御デューティ比 D/T_{PL} に応じたライン圧制御信号 S_{PL} を創成出力してから、前記図3の演算処理のステップS09に移行する。なお、ライン圧制御デューティ比 D/T_{PL} の制御マップは、既存のデューティ比制御を応用すればよいからその詳細な説明は省略する。また、ライン圧制御デューティ比 D/T_{PL} に応じたライン圧制御信号 S_{PL} を創成については、既存のPWM (Pulse Width Modulation) 制御を応用すればよいから、その詳細な説明は省略する。

【0047】次に、前記図7の演算処理のステップS1で実行される基準ライン圧 P_{L0} 設定のための演算処理について図8を用いて説明する。この演算処理では、まずステップS101で、制御マップ検索等の個別の演算処理に従って、トルコン入出力速度比 N_E / N_{Pri} からトルク比 t を算出する。具体的には、エンジン回転数 N_E を入力回転数 N_{Pri} 、即ちタービン出力軸回転数で除してトルコン入出力速度比 N_E / N_{Pri} を算出し、例えば図15に示すように、このトルコン入出力速度比 N_E / N_{Pri} からトルクコンバータ（図ではトルコン）領域、つまりトルク増幅領域かロックアップ領域かを弁別すると共に、トルコン領域ならばトルコン入出力速度比 N_E / N_{Pri} に応じたトルク比 t を求める。

【0048】次にステップS102に移行して、前記エンジントルク T_E に前記トルク比 t を乗じて入力トルク T_{Pri0} を算出する。次にステップS103に移行して、例えば図16の制御マップに従って、前記入力トルク T_{Pri} を用いて基準ライン圧 P_{L0} を算出してから、前記図7の演算処理のステップS2に移行する。この図16の制御マップは、入力トルク T_{Pri} をパラメータとし且つ現在の変速比 C_F に応じた基準ライン圧 P_{L0} の設定マップである。前述のように、ライン圧 P_L はベルト24への側方荷重であるから、ベルト耐久性の面からも、或い

はエネルギー損の面からもライン圧 P_L は小さい方が望ましい。しかしながら、ベルト 24 には伝達すべきトルクがかかるから、それによってベルトが滑らないようにブーリーで挟持しなければならず、そのトルクとは変速比 C_F が大きいほど、及び／又は入力トルク T_{Pri} が大きいほど大きいから、その分だけベルト挟持力を高めるようにライン圧 P_L を大きくする必要がある。これを変速比 C_F 及び入力トルク T_{Pri} だけから設定するのが基準ライン圧 P_{L0} になる。

【0049】次に、前記図 7 の演算処理のステップ S 2 で実行される発進ライン圧 P_{Li} 設定のための演算処理について図 9 を用いて説明する。この演算処理では、まずステップ S 201 で、個別の演算処理に従って、シフトレンジ信号の前回値 $S_{RANGE(n-1)}$ が非走行レンジである N レンジか又は P レンジであったか否かを判定し、当該シフトレンジ信号の前回値 $S_{RANGE(n-1)}$ が非走行レンジであった場合にはステップ S 202 に移行し、そうでない場合にはステップ S 203 に移行する。前記ステップ S 202 では、個別の演算処理に従って、シフトレンジ信号の今回値 $S_{RANGE(n)}$ が走行レンジである D レンジ、2 レンジ、L レンジ若しくは R レンジであるか否かを判定し、当該シフトレンジ信号の今回値 $S_{RANGE(n)}$ が走行レンジである場合にはステップ S 204 に移行し、そうでない場合には前記ステップ S 203 に移行する。前記ステップ S 204 では、発進制御フラグ F_{STT} を“1”にセットし、次いでステップ S 205 に移行して発進制御カウンタ CNT_i を発進制御所定値 CNT_{STT} に設定してから前記ステップ S 203 に移行する。

【0050】前記ステップ S 203 では、前記発進制御フラグ F_{STT} が“1”のセット状態であるか否かを判定し、当該発進制御フラグ F_{STT} がセット状態である場合にはステップ S 206 に硫黄し、そうでない場合にはステップ S 207 に移行する。前記ステップ S 206 では、発進制御カウンタ CNT_{STT} をデクリメントしてからステップ S 208 に移行し、ここで発進制御カウンタ CNT_{STT} が“0”以下であるか否かを判定し、当該発進制御カウンタ CNT_{STT} が“0”以下である場合には前記ステップ S 207 に移行し、そうでない場合にはステップ S 209 に移行する。前記ステップ S 207 では、前記発進制御フラグ F_{STT} を“0”にリセットしてからステップ S 210 に移行し、“0” (MPa) を発進ライン圧 P_{Li} に設定してから、前記図 7 の演算処理のステップ S 3 に移行する。また、前記ステップ S 209 では、予め設定された比較的大きな発進所定値 P_{LSTT} を発進ライン圧 P_{Li} に設定してから、前記図 7 の演算処理のステップ S 3 に移行する。

【0051】次に、前記図 7 の演算処理のステップ S 3 で実行される緩減圧禁止フラグ F_{INIB} 並びに緩減圧ステップ量 ΔP_L 設定のための演算処理について図 10 を用いて説明する。この演算処理では、まずステップ S 30

1 で、前記発進制御フラグ F_{STT} が“0”のリセット状態であるか否かを判定し、当該発進制御フラグ F_{STT} がリセット状態である場合にはステップ S 302 に移行し、そうでない場合にはステップ S 303 に移行する。前記ステップ S 302 では、前記アンチスキッドコントロールユニット 500 からの通信により個別の演算処理に従って現在がアンチスキッド非制御中であるか否かを判定し、現在がアンチスキッド非制御中である場合にはステップ S 304 に移行し、そうでない場合には前記ステップ S 303 に移行する。前記ステップ S 304 では、緩減圧禁止フラグ F_{INIB} を“0”にリセットし、次いでステップ S 305 に移行して、図 17 の制御マップに従って現在の變速比 C_F に応じた緩減圧ステップ量 ΔP_L を設定してから、前記図 7 の演算処理のステップ S 4 に移行する。ここで、図 17 の制御マップについて説明すると、後述する各増圧補正ライン圧 $P_{L1} \sim P_{L4}$ に対して、この演算処理のサンプリング時間 ΔT 毎に行われる減圧量がこの緩減圧ステップ量 ΔP_L であり、数値的には變速比 C_F が大きいほど小さく、變速比 C_F が小さいほど大きく設定されている。一方、前記ステップ S 303 では、前記緩減圧禁止フラグ F_{INIB} を“1”にセットし、次いでステップ S 306 に移行して、前記緩減圧ステップ量 ΔP_L を予め設定された最大所定値 ΔP_{LMAX} に設定してから、前記図 7 の演算処理のステップ S 4 に移行する。

【0052】次に、前記図 7 の演算処理のステップ S 4 で実行される急アクセルライン圧 P_{L2} 設定のための演算処理について図 11 を用いて説明する。この演算処理では、まずステップ S 401 で、急アクセル制御フラグ F_{ACC} が“0”のリセット状態であるか否かを判定し、当該急アクセル制御フラグ F_{ACC} がリセット状態である場合にはステップ S 402 に移行し、そうでない場合にはステップ S 403 に移行する。前記ステップ S 402 では、例えばスロットル開度 TVO が大きく且つ速く変化したかなどを判断する個別の演算処理に従って、急なアクセルペダルの踏み込み（アクセル踏み込み）が行われたか否かを判定し、急なアクセル踏み込みの場合にはステップ S 404 に移行し、そうでない場合には前記ステップ S 403 に移行する。前記ステップ S 404 では、前記急アクセル制御フラグ F_{ACC} を“1”にセットし、次いでステップ S 405 に移行して、急アクセル制御カウンタ CNT_e を急アクセル制御所定値 CNT_{ACC} に設定してから前記ステップ S 403 に移行する。

【0053】前記ステップ S 403 では、前記急アクセル制御フラグ F_{ACC} が“1”のセット状態であるか否かを判定し、当該急アクセル制御フラグ F_{ACC} がセット状態である場合にはステップ S 406 に移行し、そうでない場合にはステップ S 407 に移行する。前記ステップ S 406 では、急アクセル制御カウンタ CNT_{ACC} をデクリメントしてからステップ S 408 に移行し、ここで

急アクセル制御カウンタ CNT_{ACC} が “0” 以下であるか否かを判定し、当該急アクセル制御カウンタ CNT_{ACC} が “0” 以下である場合にはステップ S 4 0 9 に移行し、そうでない場合にはステップ S 4 1 0 に移行する。前記ステップ S 4 0 9 では、前記急アクセル制御フラグ F_{ACC} を “0” にリセットしてからステップ S 2 1 1 に移行し、ここで前記緩減圧禁止フラグ F_{INB} が “0” のリセット状態であるか否かを判定し、当該緩減圧禁止フラグ F_{INB} がリセット状態である場合にはステップ S 4 1 2 に移行し、そうでない場合には前記ステップ S 4 0 7 に移行する。前記ステップ S 4 1 2 では、それまでの急アクセルライン圧 P_L から前記緩減圧ステップ量 ΔP_L を減じた値を新たな急アクセルライン圧 P_L に設定してからステップ S 4 1 3 に移行し、ここで前記算出された新たな急アクセルライン圧 P_L が “0” (MPa) 以上であるか否かを判定し、当該急アクセルライン圧 P_L が “0” 以上である場合にはステップ S 4 1 4 に移行し、そうでない場合には前記ステップ S 4 0 7 に移行する。そして、前記ステップ S 4 0 7 では、“0” (MPa) を急アクセルライン圧 P_L に設定してから、前記図 7 の演算処理のステップ S 5 に移行し、また前記ステップ S 4 1 4 では、算出された急アクセルライン圧 P_L をそのまま急アクセルライン圧 P_L に設定してから、前記図 7 の演算処理のステップ S 5 に移行し、また、前記ステップ S 4 1 0 では、予め設定された比較的大きな急アクセル所定値 P_{LACC} を急アクセルライン圧 P_L に設定してから、前記図 7 の演算処理のステップ S 5 に移行する。

【0054】次に、前記図 7 の演算処理のステップ S 5 で実行されるブレーキライン圧 P_L 設定のための演算処理について図 1 2 を用いて説明する。この演算処理では、まずステップ S 5 0 1 で、例えばブレーキスイッチの ON/OFF 等から個別の演算処理に従ってブレーキ踏み込み中であるか否かを判定し、ブレーキ踏み込み中である場合にはステップ S 5 0 2 に移行し、そうでない場合にはステップ S 5 0 3 に移行する。前記ステップ S 5 0 2 ではブレーキ制御カウンタ CNT_{BRK} をクリアし、次いでステップ S 5 0 4 に移行して、ここで例えばブレーキペダルが大きく且つ速く踏込まれたことを判断するか、昨今の急ブレーキアシスト装置の作動判断などの個別の演算処理に従って、急なブレーキ踏み込みであったか否かを判定し、急なブレーキ踏み込み時にはステップ S 5 0 5 に移行し、そうでない場合にはステップ S 5 0 6 に移行する。前記ステップ S 5 0 5 では、ブレーキ制御フラグ F_{BRK} を “0” にリセットすると共に急ブレーキ制御フラグ F_{P_BRK} を “1” にセットしてからステップ S 5 0 7 に移行し、また前記ステップ S 5 0 6 では、ブレーキ制御フラグ F_{BRK} を “1” にセットすると共に急ブレーキ制御フラグ F_{P_BRK} を “0” にリセットしてからステップ S 5 0 7 に移行する。

【0055】一方、前記ステップ S 5 0 3 では、前記ブ

レーキ制御カウンタ CNT_{BRK} をインクリメントし、次いでステップ S 5 0 8 に移行して、ここで前記ブレーキ制御カウンタ CNT_{BRK} が予め設定された所定値 CNT_{BRKO} 以上であるか否かを判定し、当該ブレーキ制御カウンタ CNT_{BRK} が所定値 CNT_{BRKO} 以上である場合にはステップ S 5 0 9 に移行し、そうでない場合にはステップ S 5 1 0 に移行する。前記ステップ S 5 0 9 では、車速 V_{SP} が予め設定された低速所定値 V_{SP0} 以上であるか否かを判定し、当該車速 V_{SP} が低速所定値 V_{SP0} 以上である場合には前記ステップ S 5 0 7 に移行し、そうでない場合には前記ステップ S 5 1 0 に移行する。前記ステップ S 5 0 7 では、ブレーキ制御フラグ F_{BRK} が “1” のセット状態であるか否かを判定し、当該ブレーキ制御フラグ F_{BRK} がセット状態である場合にはステップ S 5 1 1 に移行し、そうでない場合にはステップ S 5 1 2 に移行する。前記ステップ S 5 1 2 では、急ブレーキ制御フラグ F_{P_BRK} が “1” のセット状態であるか否かを判定し、当該急ブレーキ制御フラグ F_{P_BRK} がセット状態である場合にはステップ S 5 1 3 に移行し、そうでない場合にはステップ S 5 1 4 に移行する。

【0056】また、前記ステップ S 5 1 0 では、前記ブレーキ制御フラグ F_{BRK} 及び F_{P_BRK} を共に “0” にリセットし、次いでステップ S 5 1 5 に移行して、前記緩減圧禁止フラグ F_{INB} が “0” のリセット状態であるか否かを判定し、当該緩減圧禁止フラグ F_{INB} がリセット状態である場合にはステップ S 5 1 6 に移行し、そうでない場合には前記ステップ S 5 1 4 に移行する。前記ステップ S 5 1 6 では、それまでのブレーキライン圧 P_L から前記緩減圧ステップ量 ΔP_L を減じた値を新たなブレーキライン圧 P_L に設定してからステップ S 5 1 7 に移行し、ここで前記算出された新たなブレーキライン圧 P_L が “0” (MPa) 以上であるか否かを判定し、当該ブレーキライン圧 P_L が “0” 以上である場合にはステップ S 5 1 8 に移行し、そうでない場合には前記ステップ S 5 1 4 に移行する。そして、前記ステップ S 5 1 4 では、“0” (MPa) をブレーキライン圧 P_L に設定してから、前記図 7 の演算処理のステップ S 6 に移行し、また前記ステップ S 5 1 8 では、算出されたブレーキライン圧 P_L をそのままブレーキライン圧 P_L に設定してから、前記図 7 の演算処理のステップ S 6 に移行する。また、前記ステップ S 5 1 1 では、予め設定された比較的大きなブレーキ所定値 P_{LBRK} をブレーキライン圧 P_L に設定してから、前記図 7 の演算処理のステップ S 6 に移行し、前記ステップ S 5 1 3 では、前記ブレーキ所定値 P_{LBRK} より更に大きな急ブレーキ所定値 P_{LP_BRK} をブレーキライン圧 P_L に設定してから、前記図 7 の演算処理のステップ S 6 に移行する。

【0057】次に、前記図 7 の演算処理のステップ S 6 で実行されるブレーキダウンシフトライン圧 P_L 設定のための演算処理について図 1 3 を用いて説明する。この

演算処理では、まずステップS 6 0 1で、例えば前回のシフトレンジに対して今回のシフトレンジの許容変速比が小さくなったことを判断する個別の演算処理に従って、アップシフト操作が行われたか否かを判定し、アップシフト操作が行われた場合にはステップS 6 0 2に移行し、そうでない場合にはステップS 6 0 3に移行する。前記ステップS 6 0 2では、例えば前回のシフトレンジがLレンジであったのに対して今回のシフトレンジがDレンジであることを判断する個別の演算処理に従って、シフトレンジを2段階アップシフトする急なアップシフト操作が行われたか否かを判定し、急なアップシフト操作が行われた場合にはステップS 6 0 4に移行し、そうでない場合にはステップS 6 0 5に移行する。前記ステップS 6 0 5では、急ダウンシフト制御フラグ $F_{F.D.S}$ が“1”のセット状態であるか否かを判定し、当該急ダウンシフト制御フラグ $F_{F.D.S}$ がセット状態である場合にはステップS 6 0 6に移行し、そうでない場合には前記ステップS 6 0 4に移行する。前記ステップS 6 0 4では、急ダウンシフト制御フラグ $F_{F.D.S}$ 及びダウンシフト制御フラグ $F_{D.S}$ 及び特殊アップシフト制御フラグ $F_{U.S}$ の全てを“0”にリセットしてから前記ステップS 6 0 3に移行する。また、前記ステップS 6 0 6では、急ダウンシフト制御フラグ $F_{F.D.S}$ を“0”にリセットすると共にダウンシフト制御フラグ $F_{D.S}$ 及び特殊アップシフト制御フラグ $F_{U.S}$ を共に“1”にセットしてから前記ステップS 6 0 3に移行する。

【0058】前記ステップS 6 0 3では、例えば前回のシフトレンジに対して今回のシフトレンジの許容変速比が大きくなったことを判断する個別の演算処理に従って、ダウンシフト操作が行われたか否かを判定し、ダウンシフト操作が行われた場合にはステップS 6 0 7に移行し、そうでない場合にはステップS 6 0 8に移行する。前記ステップS 6 0 7では、例えば前回のシフトレンジがDレンジであったのに対して今回のシフトレンジがLレンジであることを判断する個別の演算処理に従って、シフトレンジを2段階ダウンシフトする急なダウンシフト操作が行われたか否かを判定し、急なダウンシフト操作が行われた場合にはステップS 6 0 9に移行し、そうでない場合にはステップS 6 1 0に移行する。前記ステップS 6 1 0では、特殊アップシフト制御フラグ $F_{U.S}$ “0”のリセット状態であるか否かを判定し、当該特殊アップシフト制御フラグ $F_{U.S}$ がリセット状態である場合にはステップS 6 1 1に移行し、そうでない場合には前記ステップS 6 0 9に移行する。前記ステップS 6 0 9では、急ダウンシフト制御フラグ $F_{F.D.S}$ を“1”にセットすると共にダウンシフト制御フラグ $F_{D.S}$ 及び特殊アップシフト制御フラグ $F_{U.S}$ を共に“0”にリセットしてから前記ステップS 6 0 8に移行する。また、前記ステップS 6 0 6では、ダウンシフト制御フラグ $F_{D.S}$ を“1”にセットすると共に急ダウン

シフト制御フラグ $F_{F.D.S}$ 及び特殊アップシフト制御フラグ $F_{U.S}$ を共に“0”にリセットしてから前記ステップS 6 0 8に移行する。

【0059】前記ステップS 6 0 8では、前記到達変速比 C_D と現在の変速比 C_F とが等しいか否かを判定し、両者が等しい場合にはステップS 6 1 2に移行し、そうでない場合にはステップS 6 1 3に移行する。前記ステップS 6 1 2では、急ダウンシフト制御フラグ $F_{F.D.S}$ 及びダウンシフト制御フラグ $F_{D.S}$ 及び特殊アップシフト制御フラグ $F_{U.S}$ の全てを“0”にリセットし、次いでステップS 6 1 4に移行して、前記緩減圧禁止フラグ F_{INB} が“0”のリセット状態であるか否かを判定し、当該緩減圧禁止フラグ F_{INB} がリセット状態である場合にはステップS 6 1 5に移行し、そうでない場合には前記ステップS 6 1 6に移行する。前記ステップS 6 1 6では、前記特殊アップシフト制御フラグ $F_{U.S}$ が“0”のリセット状態であるか否かを判定し、当該特殊アップシフト制御フラグ $F_{U.S}$ がリセット状態である場合にはステップS 6 1 7に移行し、そうでない場合にはステップS 6 1 8に移行する。また、前記ステップS 6 1 5では、それまでのダウンシフトライン圧 P_{L1} から前記緩減圧ステップ量 ΔP_L を減じた値を新たなダウンシフトライン圧 P_{L2} に設定してからステップS 6 1 9に移行し、ここで前記特殊アップシフト制御フラグ $F_{U.S}$ が“0”のリセット状態であるか否かを判定し、当該特殊アップシフト制御フラグ $F_{U.S}$ がリセット状態である場合にはステップS 6 2 0に移行し、そうでない場合にはステップS 6 2 1に移行する。このステップS 6 2 1では前記算出されたダウンシフトライン圧 P_{L2} が予め設定された比較的大きなダウンシフト所定値 P_{L3} 以上であるか否かを判定し、当該ダウンシフトライン圧 P_{L2} がダウンシフト所定値 P_{L3} 以上である場合には前記ステップS 6 2 0に移行し、そうでない場合には前記ステップS 6 1 8に移行する。前記ステップS 6 2 0では、前記算出された新たなダウンシフトライン圧 P_{L2} が“0”(MPa)以上であるか否かを判定し、当該ダウンシフトライン圧 P_{L2} が“0”以上である場合にはステップS 5 2 2に移行し、そうでない場合には前記ステップS 5 1 7に移行する。そして、前記ステップS 5 1 7では、“0”(MPa)をダウンシフトライン圧 P_{L2} に設定してから、前記図7の演算処理のステップS 7に移行し、また前記ステップS 5 2 2では、算出されたダウンシフトライン圧 P_{L2} をそのままダウンシフトライン圧 P_{L2} に設定してから、前記図7の演算処理のステップS 7に移行する。

【0060】一方、前記ステップS 6 1 3では、ダウンシフト制御フラグ $F_{D.S}$ が“1”のセット状態であるか否かを判定し、当該ダウンシフト制御フラグ $F_{D.S}$ が“1”のセット状態である場合にはステップS 6 2 3に移行し、そうでない場合にはステップS 6 2 4に移行する。前記ステップS 6 2 3では、前記特殊アップシフト

制御フラグ $F_{U.S}$ が“0”のリセット状態であるか否かを判定し、当該特殊アップシフト制御フラグ $F_{U.S}$ がリセット状態である場合には前記ステップS 618に移行し、そうでない場合には前記ステップS 614に移行する。そして、前記ステップS 618では、特殊アップシフト制御フラグ $F_{U.S}$ を“0”にリセットし、次いでステップS 625に移行して、前記ダウンシフト所定値 $P_{U.S}$ をダウンシフトライン圧 P_{L1} に設定してから、前記図7の演算処理のステップS 7に移行する。また、前記ステップS 624では、前記急ダウンシフト制御フラグ $F_{F.D.S}$ が“1”のセット状態であるか否かを判定し、当該急ダウンシフト制御フラグ $F_{F.D.S}$ がセット状態である場合にはステップS 626に移行し、そうでない場合には前記ステップS 614に移行する。そして、前記ステップS 626では、前記ダウンシフト所定値 $P_{U.S}$ より更に大きな急ダウンシフト所定値 $P_{L.F.D.S}$ をダウンシフトライン圧 P_{L1} に設定してから、前記図7の演算処理のステップS 7に移行する。

【0061】次に、前記図7の演算処理のステップS 7で実行される目標ライン圧 P_{LOR} 設定のための演算処理について図13を用いて説明する。この演算処理では、まずステップS 701で、車速 V_{SP} が予め設定された発進車速所定値 V_{SPLD} 以下であるか否かを判定し、当該車速が発進車速所定値 V_{SPLD} 以下である場合にはステップS 702に移行し、そうでない場合にはステップS 703に移行する。前記ステップS 702では、前記発進ライン圧 P_{L1} を目標ライン圧 P_{LOR} に設定してからステップS 704に移行し、一方、前記ステップS 703では、前記発進ライン圧 P_{L1} からダウンシフトライン圧 P_{L1} までの四つの設定ライン圧 $P_{L1} \sim P_{L4}$ のうちの最大値を目標ライン圧 P_{LOR} に設定してからステップS 704に移行する。前記ステップS 704では、前記発進制御フラグ F_{STT} 、急アクセル制御フラグ F_{ACC} 、ブレーキ制御フラグ F_{BRK} 、急ブレーキ制御フラグ $F_{P.BRK}$ 、ダウンシフト制御フラグ $F_{D.S}$ 及び急ダウンシフト制御フラグ $F_{F.D.S}$ の全てが“0”のリセット状態であるか否かを判定し、それら全ての制御フラグがリセット状態であるときにはステップS 705に移行し、そうでない場合には図7の演算処理のステップS 8に移行する。また、前記ステップS 705では、前記設定された目標ライン圧 P_{LOR} が前記基準ライン圧 P_{L0} 以下であるか否かを判定し、当該目標ライン圧 P_{LOR} が基準ライン圧 P_{L0} 以下である場合にはステップS 706に移行し、そうでない場合には図7の演算処理のステップS 8に移行する。そして、前記ステップS 706では、基準ライン圧 P_{L0} を新たな目標ライン圧 P_{LOR} に設定してから、図7の演算処理のステップS 8に移行する。

【0062】次に、本実施形態の作用について説明するが、変速制御そのものの概要は、前記特開平7-317895号公報に記載されるものと同様であるから、こ

では省略し、特に図7の演算処理に伴うライン圧制御の作用について詳述する。

【0063】ここで、演算処理全般の作用について、例えば個々の車両の状態に応じて説明するのは難解である上に冗長なので、前記発進ライン圧 P_{L1} を除く各ライン圧 $P_{L0} \sim P_{L4}$ の設定内容について、夫々の該当するフローチャートを用いて簡潔に説明する。このうち、基準ライン圧 P_{L0} とは、図8の演算処理のステップS 101及びステップS 102でエンジントルク T_E にトルク比 t を乗じて得られた無段変速機構29への入力トルク T_{Pri} を、そのときの変速比、つまりベルト接触点での偶力に換算し、その偶力に対してベルトが滑らないだけの挟持力をプーリに付与するためのものであり、基本的には出力系の負荷の変化に関係ない、順方向の入力負荷だけを考慮したものであると言える。

【0064】また、前記急アクセルライン圧 P_{L2} を設定するための図11のマイナプログラムでは、前記急アクセル制御フラグ F_{ACC} がリセットされているときに、急なアクセルペダルの踏み込み操作がなされると、ステップS 401、ステップS 402を経てステップS 404に移行して急アクセル制御フラグ F_{ACC} がセットされ、次いでステップS 405で急アクセル制御カウンタ CNT_2 が所定値 CNT_{ACC} にセットされる。つまり、このマイナプログラムでは、急アクセル踏み込みが行われると急アクセル制御フラグ F_{ACC} がセットされてしまうので、これ以後、急アクセル制御カウンタ CNT_2 のリセット乃至再セットは行われない。そして、一旦、急アクセル制御フラグ F_{ACC} がセットされると、ステップS 406でデクリメントされる急アクセル制御カウンタ CNT_2 が“0”以下とならない限り、ステップS 408からステップS 410に移行するフローが繰返されるので、急アクセルライン圧 P_{L2} は前記比較的大きな所定値 P_{LACC} 一定に保持される。やがて、前記急アクセル所定値 CNT_{ACC} に相当する所定時間が経過して急アクセル制御カウンタ CNT_2 が“0”以下となり、そのときに緩減圧禁止フラグ F_{INB} がリセットされたままであるとすると、ステップS 411からステップS 412に移行して前回の急アクセルライン圧 P_{L2} から前記緩減圧ステップ量 ΔP_L を減じた新たな急アクセルライン圧 P_{L2} が“0”(MPa)以下とならない限り、ステップS 413からステップS 414に移行するフローが繰返されるので、急アクセルライン圧 P_{L2} は各サンプリング時間 ΔT 毎に緩減圧ステップ量 ΔP_L ずつ減圧されるように設定される。そして、この減圧を繰返す急アクセルライン圧 P_{L2} が“0”(MPa)以下になると、ステップS 413からステップS 407に移行して急アクセルライン圧 P_{L2} は“0”(MPa)に維持される。つまり、この急アクセルライン圧 P_{L2} は急アクセル操作時にステップ的に増圧されて所定値 P_{LACC} に所定時間(CNT_{ACC})だけ維持され、その後、次第に減圧、つまり緩減圧されて“0”

(MPa)に維持される。

【0065】また、前記ブレーキライン圧 P_{L3} を設定するための図12のマイナプログラムでは、とにかくブレーキペダルが踏込まれるとステップS501からステップS502に移行してブレーキ制御カウンタ CNT_{BRK} がクリアされる。そして、そのブレーキ踏込みが急なブレーキ踏込み、つまり急ブレーキ操作であったときにはステップS505に移行して急ブレーキ制御フラグ $F_{P, BRK}$ をセットし、そうでない、つまり通常のブレーキ操作であったときにはステップS506に移行してブレーキ制御フラグ F_{BRK} がセットされる。なお、一方のフラグがセットされるときには他方のフラグはリセットされることが要件である。そして、ブレーキ制御フラグ F_{BRK} がセットされているとき、つまり通常のブレーキ操作時にはステップS507からステップS511に移行するフローが繰返されるので、ブレーキライン圧 P_{L3} は前記比較的大きなブレーキ所定値 P_{LBRK} に維持され、一方、急ブレーキ操作時にはステップS507からステップS512を経てステップS513に移行するフローが繰返されるので、ブレーキライン圧 P_{L3} は前記更に大きな急ブレーキ所定値 $P_{LP, BRK}$ に維持される。また、ブレーキの踏込みが解除されると、ステップS501からステップS503に移行するが、ここでインクリメントされるブレーキ制御カウンタ CNT_{BRK} が前記所定値 CMT_{BRKO} より大きくなるか若しくは車速 V_{SP} が低速所定値 V_{SP0} 以下とならない限り、各フラグをセットしたりリセットしたりすることなく、ステップS508からステップS509を経て前記ステップS507に移行してしまうので、その間もブレーキライン圧 P_{L3} は前記ブレーキ所定値 P_{LBRK} 又は急ブレーキ所定値 $P_{LP, BRK}$ に維持される。

【0066】やがて、前記ブレーキ制御カウンタ CNT_{BRK} が前記所定値 CMT_{BRKO} より大きくなるか若しくは車速 V_{SP} が低速所定値 V_{SP0} 以下となると、ステップS508又はステップS509からステップS510に移行してブレーキ制御フラグ F_{BRK} 及び急ブレーキ制御フラグ $F_{P, BRK}$ が共にリセットされ、このとき前記緩減圧禁止フラグ F_{INIB} がリセットされたままであるとすると、ステップS515からステップS516に移行して前回のブレーキライン圧 P_{L3} から前記緩減圧ステップ量 ΔP_L を減じた新たなブレーキライン圧 P_{L3} が“0”

(MPa)以下とならない限り、ステップS517からステップS518に移行するフローが繰返されるので、ブレーキライン圧 P_{L3} は各サンプリング時間 ΔT 毎に緩減圧ステップ量 ΔP_L ずつ減圧されるように設定される。そして、この減圧を繰返すブレーキライン圧 P_{L3} が“0”

(MPa)以下になると、ステップS517からステップS514に移行してブレーキライン圧 P_{L3} は“0”(MPa)に維持される。つまり、このブレーキライン圧 P_{L3} はブレーキ操作時にステップ的に増圧されてブレーキ所定値

P_{LBRK} 若しくは急ブレーキ所定値 $P_{LP, BRK}$ となり、そのままブレーキ操作解除後も所定時間(CNT_{BRKO})だけ維持され、その後、次第に減圧、つまり緩減圧されて“0”(MPa)に維持される。

【0067】また、前記ダウンシフトライン圧 P_{L4} を設定するための図13のマイナプログラムでは、まずアップシフトに係る補正、つまりステップS603を除く同ステップS601乃至ステップS606に関しては後段に詳述するものとし、前記特殊アップシフト制御フラグ $F_{U, S}$ はリセットされたままであるとして、とにかくダウンシフトが行われるとステップS603からステップS607に移行し、それが急なダウンシフト、つまりDレンジからLレンジへのダウンシフトである場合にはステップS609に移行して急ダウンシフト制御フラグ $F_{D, S}$ のみをセットし、そうでない通常のダウンシフト、つまりDレンジから2レンジ、又は2レンジからLレンジへのダウンシフトである場合にはステップS610を経てステップS611に移行してダウンシフト制御フラグ $F_{D, S}$ のみをセットする。そして、このようなダウンシフト時には、一般的に現在の変速比 C_P が前記到達変速比 C_D に即座に一致することはないから、ステップS608からステップS613に移行し、ダウンシフト制御フラグ $F_{D, S}$ がセットされているとき、つまり通常のダウンシフト操作時にはステップS613からステップS623、ステップS618を経てステップS625に移行するフローが繰返されるので、ダウンシフトライン圧 P_{L4} は前記比較的大きなダウンシフト所定値 $P_{LD, S}$ に維持され、一方、急ダウンシフト操作時にはステップS613からステップS624を経てステップS626に移行するフローが繰返されるので、ダウンシフトライン圧 P_{L4} は前記更に大きな急ダウンシフト所定値 $P_{LP, D, S}$ に維持される。

【0068】やがて、現在の変速比 C_P が前記到達変速比 C_D に一致する、つまり必要な変速が終了すると、ステップS608からステップS612に移行してダウンシフト制御フラグ $F_{D, S}$ 及び急ダウンシフト制御フラグ $F_{P, D, S}$ が共にリセットされ、このとき前記緩減圧禁止フラグ F_{INIB} がリセットされたままであるとすると、ステップS614からステップS615に移行して前回のダウンシフトライン圧 P_{L4} から前記緩減圧ステップ量 ΔP_L を減じた新たなダウンシフトライン圧 P_{L4} が“0”(MPa)以下とならない限り、ステップS619を経てステップS620からステップS622に移行するフローが繰返されるので、ダウンシフトライン圧 P_{L4} は各サンプリング時間 ΔT 毎に緩減圧ステップ量 ΔP_L ずつ減圧されるように設定される。そして、この減圧を繰返すダウンシフトライン圧 P_{L4} が“0”(MPa)以下になると、ステップS620からステップS617に移行してダウンシフトライン圧 P_{L4} は“0”(MPa)に維持される。つまり、このダウンシフトライン圧 P_{L4} はダウンシフト操

作時にステップ的に増圧されてダウンシフト所定値 $P_{L0.5}$ 若しくは急ダウンシフト所定値 $P_{LF.BRL}$ となり、そのまま変速が終了するまで維持され、その後、次第に減圧、つまり緩減圧されて“0”(MPa)に維持される。

【0069】ちなみに、前記ステップS601でアップシフト操作が検出されるとステップS602に移行し、更にそれが急なアップシフト操作の場合はステップS604に移行してこのマイナプログラム中の全ての制御フラグをリセットするが、そうでない場合にあって且つ前記急ダウンシフト制御フラグ $F_{F.D.S}$ がセットされている場合、つまりそれ以前に急ダウンシフト操作が行われ且つ変速が終了していないときに1ステップだけアップシフトが行われる、即ちDレンジからLレンジにダウンシフトし、更に僅かな時間差でLレンジから2レンジにアップシフトしたときには、ステップS605からステップS606に移行して前記ダウンシフト制御フラグ $F_{D.S}$ と共に特殊アップシフト制御フラグ $F_{U.S}$ がセットされる。なお、このような変則的なシフトチェンジが行われても実際の変速が終了するとステップS608からステップS612に移行して全てのフラグはリセットされてしまう。また、この特殊アップシフト制御フラグ $F_{U.S}$ がセットされているときに通常のダウンシフト操作が行われると、それは即ち実際の変速が終了していないうちに、Dレンジから2レンジを経てLレンジにシフトチェンジしたことで等価であるから、ステップS610からステップS609に移行して前記急ダウンシフト制御フラグ $F_{D.S}$ のみをセットし直す。

【0070】さて、このような状況では、前述の説明からも明らかなように、例えばダウンシフトライン圧 P_{L4} を前記急ダウンシフト所定値 $P_{LF.D.S}$ から通常のダウンシフト所定値 $P_{L0.5}$ に減圧する必要がある。そこで、ダウンシフト制御フラグ $F_{D.S}$ がセットされ且つ前記特殊アップシフト制御フラグ $F_{U.S}$ がセットされているときにはステップS613からステップS623を経てステップS614以後に移行することにより、強制的にダウンシフトライン圧 P_{L4} を減圧するモードに移行する。ここで、緩減圧禁止フラグ F_{DNB} はリセットされたままであるから、ステップS615からステップS619を経てステップS621に移行する。つまり、前記ステップS615で前記緩減圧ステップ量 ΔP_L ずつ緩減圧されるダウンシフトライン圧 P_{L4} が前記ダウンシフト所定値 $P_{L0.5}$ 未満になったら、ステップS618に移行して特殊アップシフト制御フラグ $F_{U.S}$ をリセットし、その後はダウンシフトライン圧 P_{L4} が前記ダウンシフト所定値 $P_{L0.5}$ に維持されるようにする。

【0071】そして、このように基準ライン圧 P_{L0} 、急アクセルライン圧 P_{L2} 、ブレーキライン圧 P_{L3} 及びダウンシフトライン圧 P_{L4} が設定されてから（発進ライン圧 P_{L1} が設定されていても実質的に同じ）目標ライン圧 P_{LOR} を設定するための図14のマイナプログラムが実行

され、そのときの車速 V_{SP} が前記発進所定値 V_{SPL0} より大きいとすると、ステップS701からステップS703に移行して、それらの各設定ライン圧 $P_{L1} \sim P_{L4}$ の最大値が一旦、目標ライン圧 P_{LOR} に設定され、若しそのときに前記各種の制御フラグが全てリセットされ且つ設定された目標ライン圧 P_{LOR} が基準ライン圧 P_{L0} 以下である場合にはステップS704、ステップS705を経てステップS706で当該基準ライン圧 P_{L0} を目標ライン圧 P_{LOR} に設定され直す。つまり、基準ライン圧 P_{L0} を除く車両の状況に応じた各種の設定ライン圧 $P_{L1} \sim P_{L4}$ が設定されているときには原則としてそれらの最大値を目標ライン圧 P_{LOR} に設定することで、当該状況に応じてベルトの滑りを抑制防止するライン圧 P_L を供給するが、それらの設定ライン圧 $P_{L1} \sim P_{L4}$ が設定されていないか若しくは積極的に設定されておらず、且つエンジンからの入力トルク T_{Pi} に応じた基準ライン圧 P_{L0} がそれらよりも大きい場合には当該基準ライン圧 P_{L0} を目標ライン圧 P_{LOR} に設定することで、当該エンジンからの入力負荷に対してベルトの滑りを抑制防止できるライン圧 P_L を供給する。

【0072】ここで、発進ライン圧 P_{L1} を除く前記各設定ライン圧 $P_{L2} \sim P_{L4}$ の何れかが目標ライン圧 P_{LOR} に設定され、それが実際のライン圧 P_L として供給されているものとする、図18に示すように、夫々の状況に応じて所定時間とか所定の状態になるまで或る所定値に維持した後、それを前記所定サンプリング時間 ΔT 毎に前記緩減圧ステップ量 ΔP_L ずつ減圧して緩減圧し、最終的に例えば基準ライン圧 P_{L0} とする（各マイナプログラムでは0MPaになるが、実際には基準ライン圧 P_{L0} があるから、多くの場合、その値に収束する）。このときのベルトとプーリとの間のフリクション（摩擦抵抗） F はライン圧 $P_{L(OR)}$ と同様に増減するため、特にライン圧 $P_{L(OR)}$ の緩減圧時にフリクション F も緩やかに減少する。そのため、このフリクション F が駆動系に及ぼす加速度 G も緩やかに減少し、特にそれらに振動を及ぼすこともない。ところが、発進ライン圧 P_{L1} を除く前記各設定ライン圧 $P_{L2} \sim P_{L4}$ は、夫々の状況に応じて所定時間とか所定の状態になるまで或る所定値に維持することが本来の目的であるから、例えばそれと同時に速やかに減圧する構成としてもよく、その場合に発生するライン圧 $P_{L(OR)}$ は図18に二点鎖線図示のように表れる。ところが、このようにライン圧 $P_{L(OR)}$ が急減するとベルトとプーリとのフリクション F も急減してしまうので、それに伴って駆動系には加速度 G の急変や揺れが生じ、これが当該駆動系に振動を発生する原因となる。なお、本来、戻るべきライン圧 P_L に対して、前記各設定ライン圧 $P_{L2} \sim P_{L4}$ を緩減圧しているときの、その増加分は無駄なものではあるがベルトの滑りを抑制する安全サイドであるから、後述する発進ライン圧 P_{L1} 設定時以外に特に制御に支障を来すことはない。

10

20

30

40

50

【0073】次に、図7の演算処理のステップS3で実行される図10のマイナプログラムのうち、そのステップS305で設定される緩減圧ステップ量 ΔP_L について説明する。前述のようにベルトとプーリとのフリクション変動が駆動系の振動の原因になるのであるが、同じフリクションに対しては、トルクの縮小率と同様に、変速比が大きいほど加速度変動が大きく、従って振動も大きくなり易い。そこでこのステップS305で用いられる制御マップでは、変速比 C_F が大きいほど緩減圧ステップ量 ΔP_L を小さく設定することで、緩減圧時のライン圧 $P_{L(OR)}$ の傾き、つまり減圧速度を小さくし、これにより変速比 C_F が大きいときの駆動系の振動を効果的に抑制防止すると共に、変速比 C_F が小さいときには駆動系に振動が発生しない程度にライン圧 $P_{L(OR)}$ を速やかに減圧して、前記無駄なものである本来のライン圧からの増加分を減少する。なお、減圧速度の設定には、例えば目標値に対する達成時間をコントロールする時定数を用いてもよい。つまり、この場合には、変速比 C_F が大きいほど時定数 τ を大きく設定するようにすれば、減圧速度が小さくなる。

【0074】次に、前記発進ライン圧 P_{Li} を設定するための図9のマイナプログラム及びそれが与える影響等について説明する。まず、図9の演算処理では、前回のシフトレンジ $S_{RANGE(m-1)}$ が非走行レンジで且つ今回のシフトレンジ $S_{RANGE(n)}$ が走行レンジであるときにのみステップS201からステップS202を経てステップS204に移行して発進制御フラグ F_{STT} をセットし、次いでステップS205に移行して発進制御カウンタ CNT_i を所定値 CNT_{STT} に設定する。このように発進制御フラグ F_{STT} がセットされるとステップS203からステップS206に移行し、デクリメントされる発進制御カウンタ CNT_i が“0”以下になるまでステップS208からステップS209に移行するフローが繰返されるから発進ライン圧 P_{Li} は所定値 P_{LSTT} に維持され、当該発進制御カウンタ CNT_i が“0”以下になるとステップS208からステップS207に移行して発進制御フラグ F_{STT} をリセットすると共に発進ライン圧 P_{Li} を一気に“0”(MPa)に切換えてしまう。つまり、この発進ライン圧 P_{Li} は例えばNレンジからDレンジにシフトチェンジするとステップ的に増圧されて所定値 P_{LSTT} に所定時間(CNT_{STT})だけ維持され、その後、急速に減圧されて“0”(MPa)に維持される。そして、このように発進ライン圧 P_{Li} が設定され且つそれが他の各設定ライン圧 $P_{L2} \sim P_{L4}$ より大きいときには、前記図14の演算処理のステップS703でこの発進ライン圧 P_{Li} が目標ライン圧 P_{LOR} に設定される。また、本実施形態では、車速 V_{SP} が発進所定値 V_{SPL0} 以下のときには、この発進ライン圧 P_{Li} が強制的に目標ライン圧 P_{LOR} に設定されるようにもしてある。

【0075】さて、前述したようにNレンジ等の非走行

レンジではクラッチ圧 P_{CL} は“0”(MPa)であり、その状態からDレンジ等の走行レンジがセレクトされると、前記前進用クラッチ40や後進用ブレーキ50等の発進用クラッチを速やかに或いは滑らかに締結するために、当該クラッチ圧 P_{CL} を速やかに増圧する必要がある。一方、前述のようにこのクラッチ圧 P_{CL} はライン圧 P_L の分岐圧から創成されるので、このライン圧 P_L を少し大きく設定しておけばクラッチ圧 P_{CL} の増圧も速い。そこで、このような発進シフト時には、前記所定時間(CNT_{STT})だけ、ライン圧 P_L が高くなるように発進ライン圧 P_{Li} を所定値 P_{LSTT} まで増圧補正する。また、この他の各設定ライン圧 $P_{L2} \sim P_{L4}$ は、何れも走行しているときに必要な増圧補正であるが、この発進ライン圧 P_{Li} だけは発進シフトの時点で走行していてもいなくても発生させる必要があることから、車速 V_{SP} が発進所定値 V_{SPL0} 以下のときには当該発進ライン圧 P_{Li} を優先的に目標ライン圧 P_{LOR} に設定するようにした。

【0076】このように発進ライン圧 P_{Li} は、他の各設定ライン圧 $P_{L2} \sim P_{L4}$ と異なり、無段変速機構29への入力負荷が一時的に大きくなる恐れがあるから設定されるものではなく、あくまでもクラッチ圧 P_{CL} を速やかに大きくするためのものである(図19に示すクラッチ圧 P_{CL} の立上り状態に相当する)。従って、図19に二点鎖線で示すように、若し、この発進ライン圧 P_{Li} を、その他の各設定ライン圧 $P_{L2} \sim P_{L4}$ と同様に、その所定時間(CNT_{STT})の終了から緩減圧すると、本来のライン圧(例えば基準ライン圧 P_{L0})からの増加分によってクラッチ圧 P_{CL} が目標値 P_{CL0} より大きくなり過ぎてしまい、例えば前進用クラッチ40が急速に締結されて振動が発生する恐れがある。そこで、本実施形態では、図19に実線で示すように、例えばクラッチ圧 P_{CL} を目標値 P_{CL0} に到達させるための所定時間(CNT_{STT})が終了すると、直ぐさま発進ライン圧 P_{Li} を“0”(MPa)まで減圧することにより、発進用クラッチの振動を抑制防止する。

【0077】これは、仮にこの発進シフト時にその他の各設定ライン圧 $P_{L2} \sim P_{L4}$ や、高い基準ライン圧 P_{L0} が与えられているときも同じであり、正に車両が発進しようとしているときには、この発進ライン圧 P_{Li} こそが達成されるべきライン圧 $P_{L(OR)}$ なのであるから、そのときには当該発進ライン圧 P_{Li} が可及的速やかに達成されるようにする必要がある。そこで、本実施形態では、前記発進制御フラグ F_{STT} がセットされると、図10の演算処理のステップS301からステップS303に移行して緩減圧禁止フラグ F_{INIB} をセットすると共に、ステップS306で緩減圧ステップ量 ΔP_L を最大所定値 ΔP_{LMAX} に設定する。このように緩減圧禁止フラグ F_{INIB} がセットされると、例えば前記図11の演算処理にあっては前記所定時間(CNT_{ACC})が経過すると直ぐにステップS411から前記ステップS407に移行して急

アクセルライン圧 P_{L2} は “0” (MPa) となり、同様に図 1 2 の演算処理にあつては前記所定時間 (CNT_{BRD}) が経過すると直ぐにステップ S 5 1 5 1 からステップ S 5 1 4 に移行してブレーキライン圧 P_{L3} は “0” (MPa) となり、同様に図 1 3 の演算処理にあつては変速が終了すると直ぐにステップ S 6 1 4 からステップ S 6 1 7 に移行してダウンシフトライン圧 P_{L4} も “0” (MPa) となる。これらにより必要な各設定ライン圧 $P_{L2} \sim P_{L4}$ が所定値に増圧補正されて目的を達成したら、速やかに減圧されて前記発進ライン圧 P_{L1} が達成され易くしてある。10

なお、この緩減圧禁止フラグ F_{INB} がセットされているときに前記特殊アップシフト制御フラグ F_{US} がセットされているときには、前記図 1 4 の演算処理のステップ S 6 1 4 からステップ S 6 1 6, ステップ S 6 1 8 を経てステップ S 6 2 5 に移行して速やかに前記ダウンシフト所定値 P_{L4S} が達成されるようにしてある。

【0078】また、前記各設定ライン圧 $P_{L2} \sim P_{L4}$ の緩減圧に伴うフリクションの増加分はアンチスキッド制御にも影響を及ぼす。即ち、アンチスキッド制御とは、前述のようにロック又はロック傾向にある車輪のホイールシリンダ圧を減圧することによって、当該車輪に係る制動力を小さくし、これにより路面反力トルクのバランスを大きくして車輪速を増速復帰させるためのものであるが、例えば図 2 0 に二点鎖線で示すように各設定ライン圧 $P_{L2} \sim P_{L4}$ (この場合はブレーキライン圧 P_{L3}) の緩減圧によってフリクションが大きいと、その分だけ車輪速 V_{Wd} が増速復帰しにくくなり、制御の応答性が低下する。そこで、本実施形態では前記アンチスキッドコントロールユニット 5 0 0 と相互通信を行い、その結果、アンチスキッド制御中であることが判明したら、図 1 0 の演算処理でステップ S 3 0 2 からステップ S 3 0 3 に移行して前記緩減圧禁止フラグ F_{INB} をセットしてしまう。これにより、前述と同様に、例えば図 2 0 に実線で示すように、各設定ライン圧 $P_{L2} \sim P_{L4}$ はその終了時に緩減圧が行われず、本来のライン圧 P_L に速やかに減圧するので、車輪速 V_{Wd} は速やかに増速復帰し、アンチスキッド制御の応答性が確保される。

【0079】以上より、前記ライン圧デューティ弁 1 2 0 が本発明の無段変速機構用調圧弁を構成し、以下同様に、図 7 の演算処理のステップ S 2 及びステップ S 4 乃至ステップ S 7 で実行される図 9 の演算処理のステップ S 2 0 9 及び図 1 1 の演算処理のステップ S 4 1 0 及び図 1 2 の演算処理のステップ S 5 1 1 及びステップ S 5 1 3 及び図 1 3 の演算処理のステップ S 6 2 5 及びステップ S 6 2 6 が増圧補正手段を構成し、図 7 の演算処理のステップ S 3 乃至ステップ S 7 で実行される図 1 0 の演算処理のステップ S 3 0 5 及び図 1 1 の演算処理のステップ S 4 0 6 及び図 1 2 の演算処理のステップ S 5 1 6 及び図 1 3 の演算処理のステップ S 6 1 5 が緩減圧手段を構成し、前記前進用クラッチ 4 0 及び後進用ブレー

キ 5 0 及びクラッチ締結制御用デューティ弁 1 2 9 が発進用クラッチ締結手段を構成し、図 9 の演算処理のステップ S 2 0 4 及び図 1 0 の演算処理のステップ S 3 0 1 及びステップ S 3 0 3 及び図 1 1 の演算処理のステップ S 4 1 1 及び図 1 2 の演算処理のステップ S 5 1 5 及び図 1 3 の演算処理のステップ S 6 1 4 がクラッチ締結時急減圧手段を構成し、図 1 0 の演算処理のステップ S 3 0 2 及びステップ S 3 0 3 及び図 1 1 の演算処理のステップ S 4 1 1 及び図 1 2 の演算処理のステップ S 5 1 5 及び図 1 3 の演算処理のステップ S 6 1 4 が制動力減少時急減圧手段を構成している。

【0080】なお、前記実施形態で用いられた通常のセレクトレバー並びにインヒビタスイッチに代えて、特開平 2 - 1 2 5 1 7 4 号公報に示されるような所謂マニュアルスイッチを併設したセレクトレバー並びにインヒビタスイッチを用いることも可能である。このマニュアルスイッチを併設したセレクトレバーとは、例えば D レンジを選択した状態で、乗員によるアップシフト及びダウンシフトの意図的な指令を与えることができるようにしたものである。このマニュアルスイッチを併設したセレクトレバーの場合には、前記意図的なダウンシフトを、前記ダウンシフトライン圧の設定に用いてもよい。

【0081】また、前記各実施形態では、各コントロールユニットをマイクロコンピュータで構築したものについてのみ詳述したが、これに限定されるものではなく、演算回路等の電子回路を組み合わせる構成してもよいことは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】無段変速機及びその制御装置の一例を示す概略構成図である。

【図 2】目標ライン圧からライン圧制御用デューティ弁へのデューティ比を設定する制御マップである。

【図 3】図 1 の変速機コントロールユニットで実行される演算処理の一例を示すフローチャートである。

【図 4】スロットル開度をパラメータとしてエンジン回転数からエンジントルクを設定する制御マップである。

【図 5】車速とスロットル開度とからロックアップ車速及びアンロックアップ車速を設定する制御マップである。

【図 6】スロットル開度をパラメータとして車速から変速比を設定する制御マップである。

【図 7】図 3 の演算処理で実行されるマイナプログラムの一実施形態を示すフローチャートである。

【図 8】図 7 の演算処理で実行されるマイナプログラムの一例を示すフローチャートである。

【図 9】図 7 の演算処理で実行されるマイナプログラムの一例を示すフローチャートである。

【図 1 0】図 7 の演算処理で実行されるマイナプログラムの一例を示すフローチャートである。

【図 1 1】図 7 の演算処理で実行されるマイナプログラ

ムの一例を示すフローチャートである。

【図 1 2】図 7 の演算処理で実行されるマイナプログラムの一例を示すフローチャートである。

【図 1 3】図 7 の演算処理で実行されるマイナプログラムの一例を示すフローチャートである。

【図 1 4】図 7 の演算処理で実行されるマイナプログラムの一例を示すフローチャートである。

【図 1 5】トルコン入出力速度比からトルク比を設定する制御マップである。

【図 1 6】入力トルクをパラメータとして変速比から基準ライン圧を設定する制御マップである。

【図 1 7】変速比から緩減圧ステップ量を設定する制御マップである。

【図 1 8】図 7 の演算処理による作用を示すタイミングチャートである。

【図 1 9】図 7 の演算処理による作用を示すタイミングチャートである。

【図 2 0】図 7 の演算処理による作用を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

1 0 はエンジン

1 2 はトルクコンバータ

* 1 6 は駆動プーリ

1 9 はスロットルバルブ

2 0 はシリンダ室

2 4 はベルト

2 6 は従動プーリ

2 9 は無段変速機構

3 2 はシリンダ室

1 0 8 はステップモータ

1 2 0 はライン圧制御用デューティ弁

1 2 8 はロックアップ制御用デューティ弁

1 2 9 はクラッチ締結制御用圧切換弁

2 0 0 はエンジンコントロールユニット

3 0 0 は変速機コントロールユニット

3 0 1 はエンジン回転数センサ

3 0 2 は車速センサ

3 0 3 はスロットル開度センサ

3 0 4 はインヒビタスイッチ

3 0 5 は入力回転数センサ

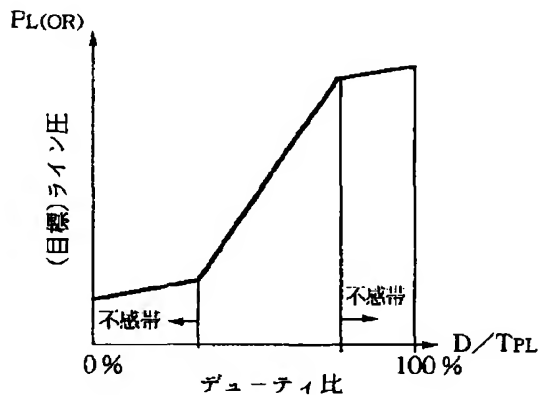
3 1 0 はマイクロコンピュータ

20 5 0 0 はアンチスキッドコントロールユニット

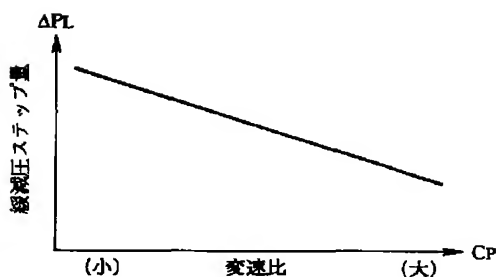
5 1 0 はアクチュエータユニット

* 5 1 1 ~ 5 1 4 はホイールシリンダ

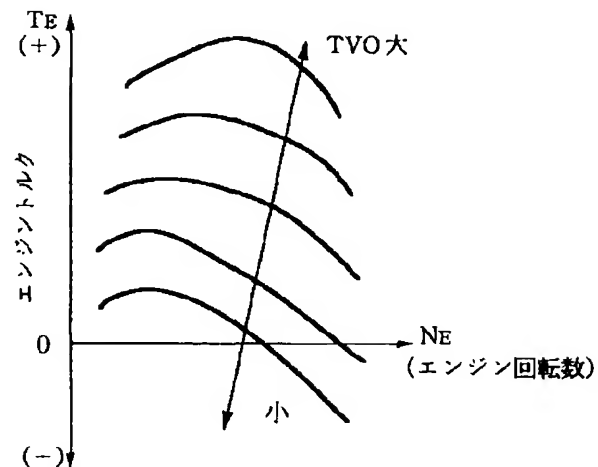
【図 2】



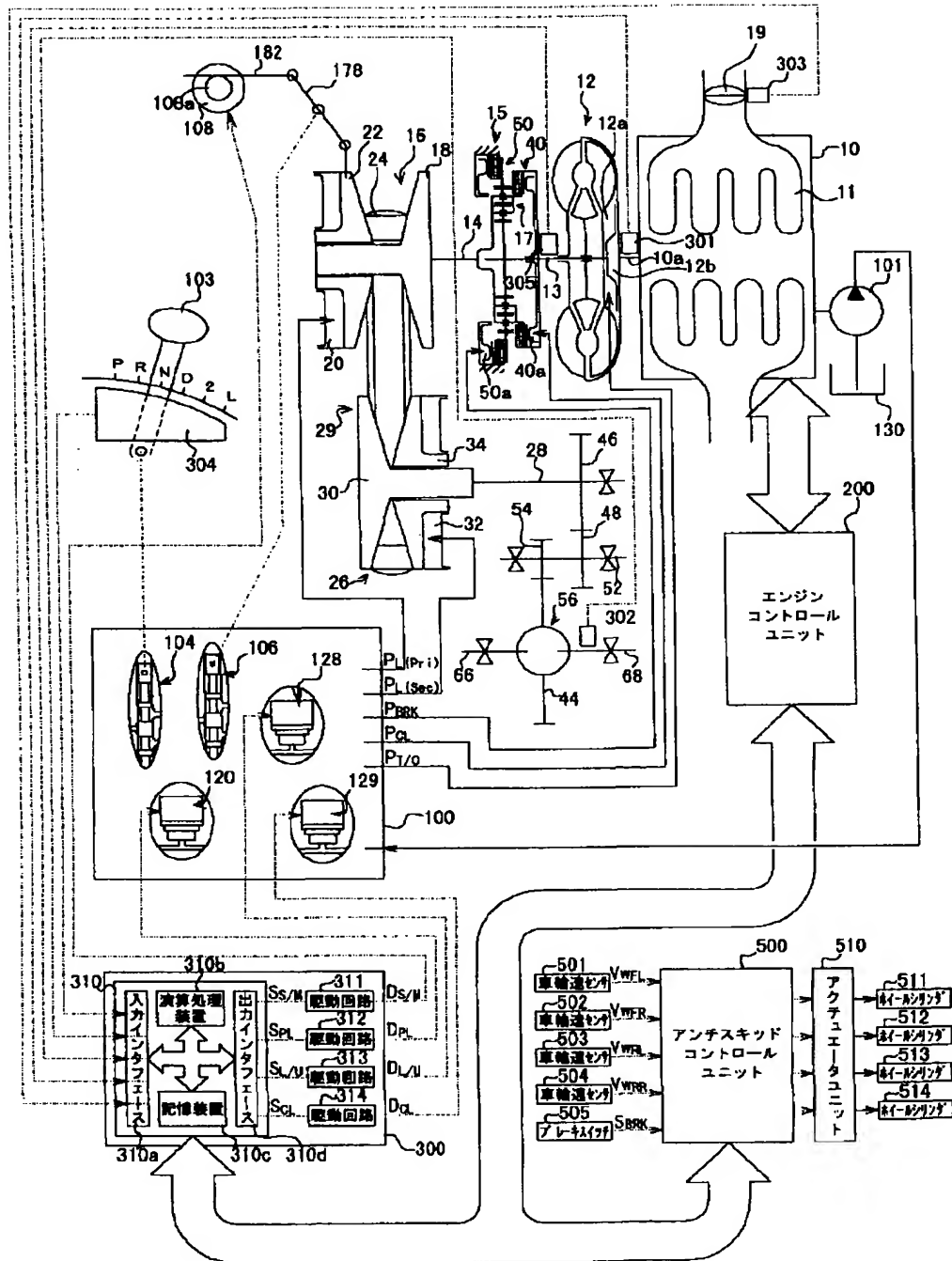
【図 1 7】



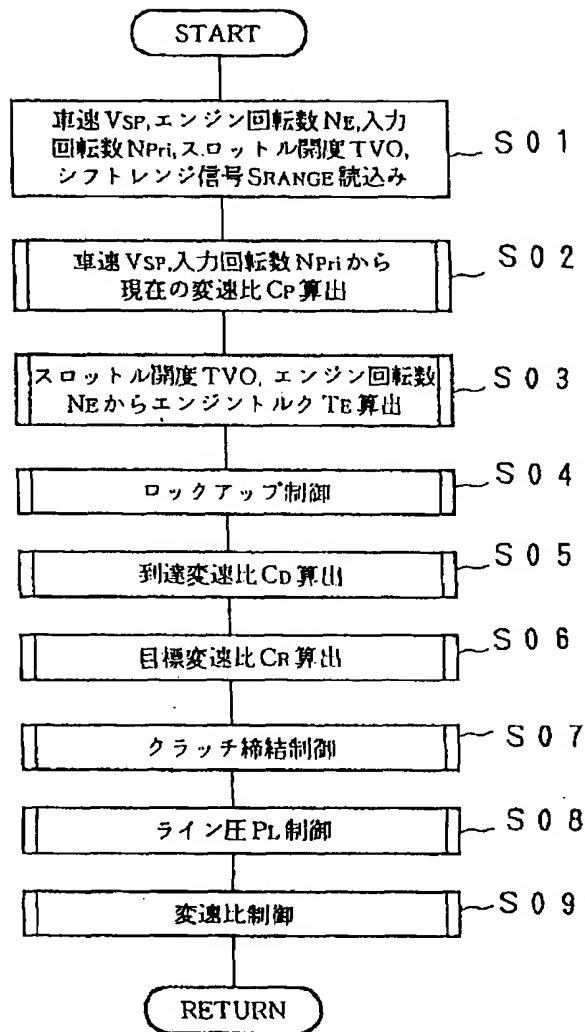
【図 4】



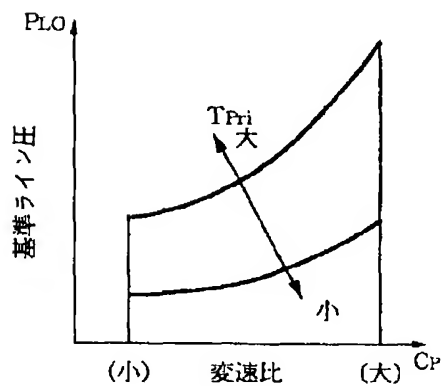
【図1】



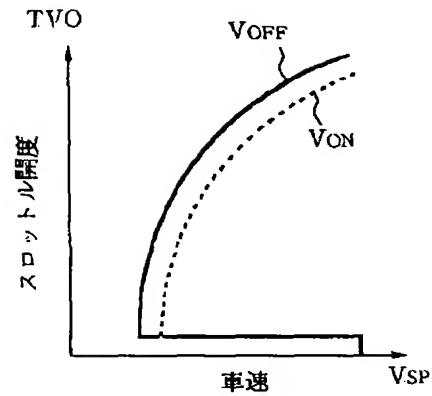
【図3】



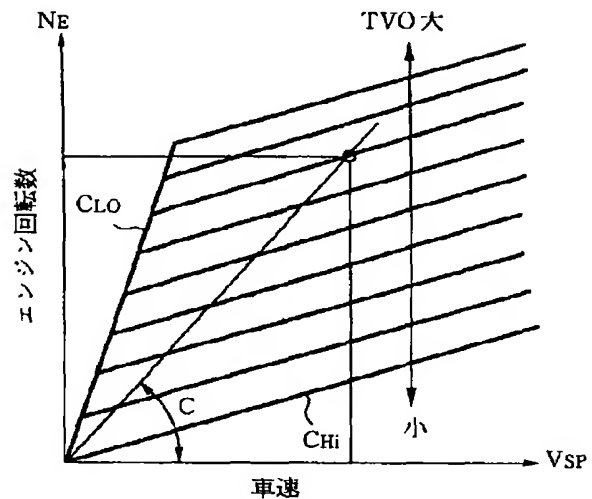
【図16】



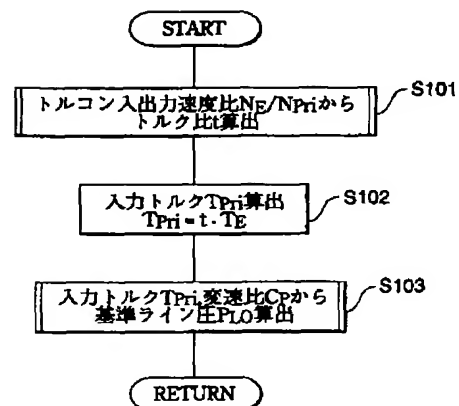
【図5】



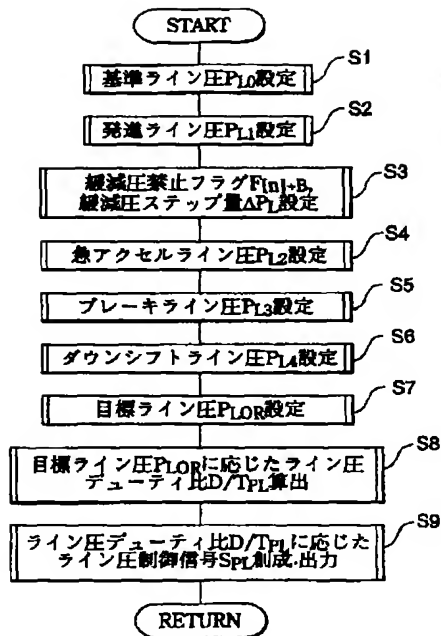
【図6】



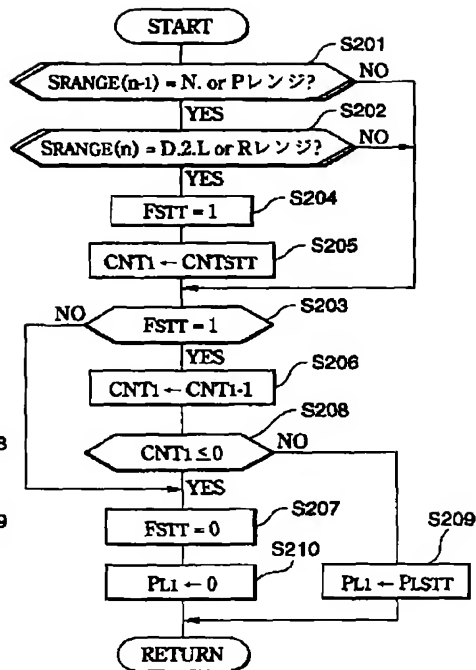
【図8】



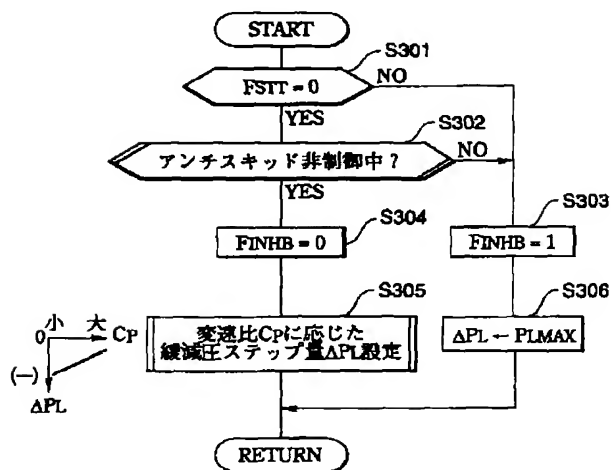
【図7】



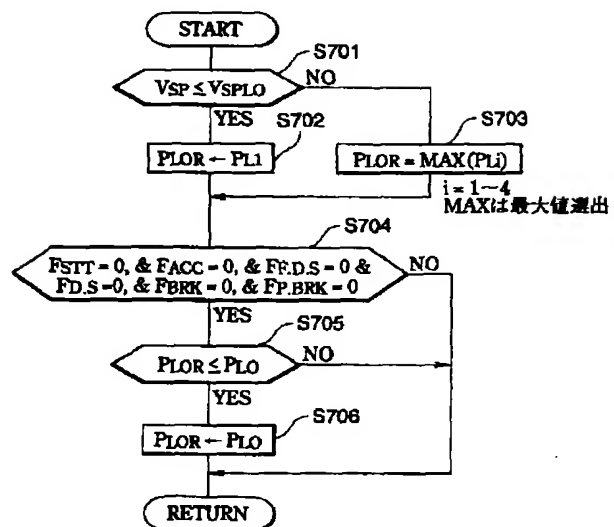
【図9】



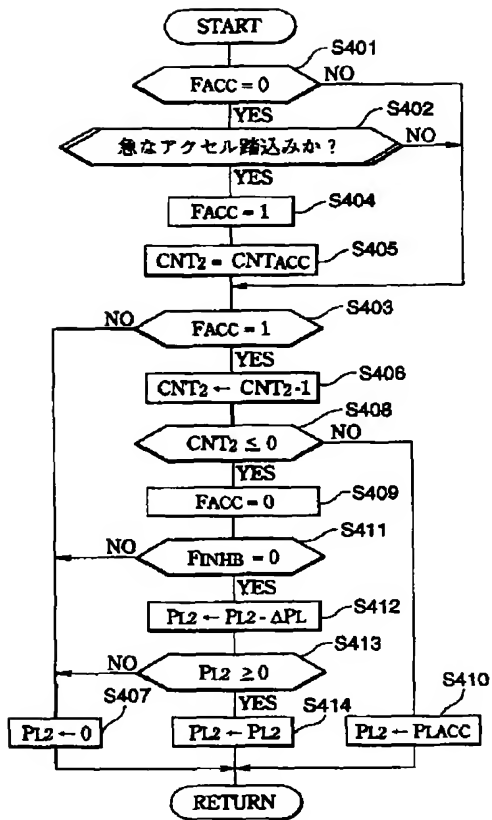
【図10】



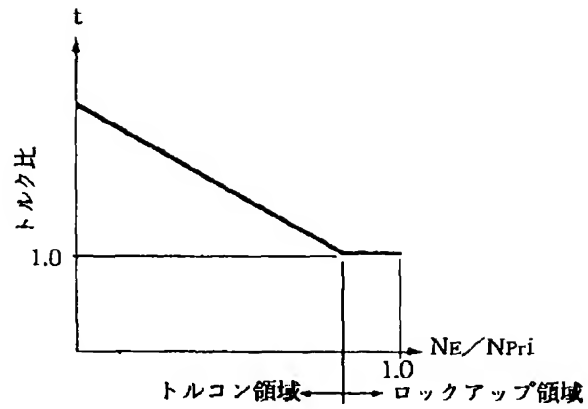
【図14】



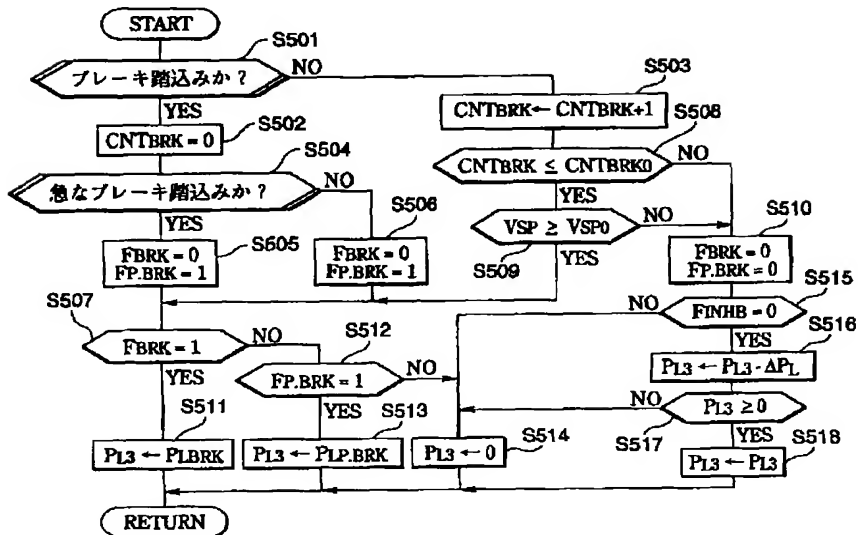
【図11】



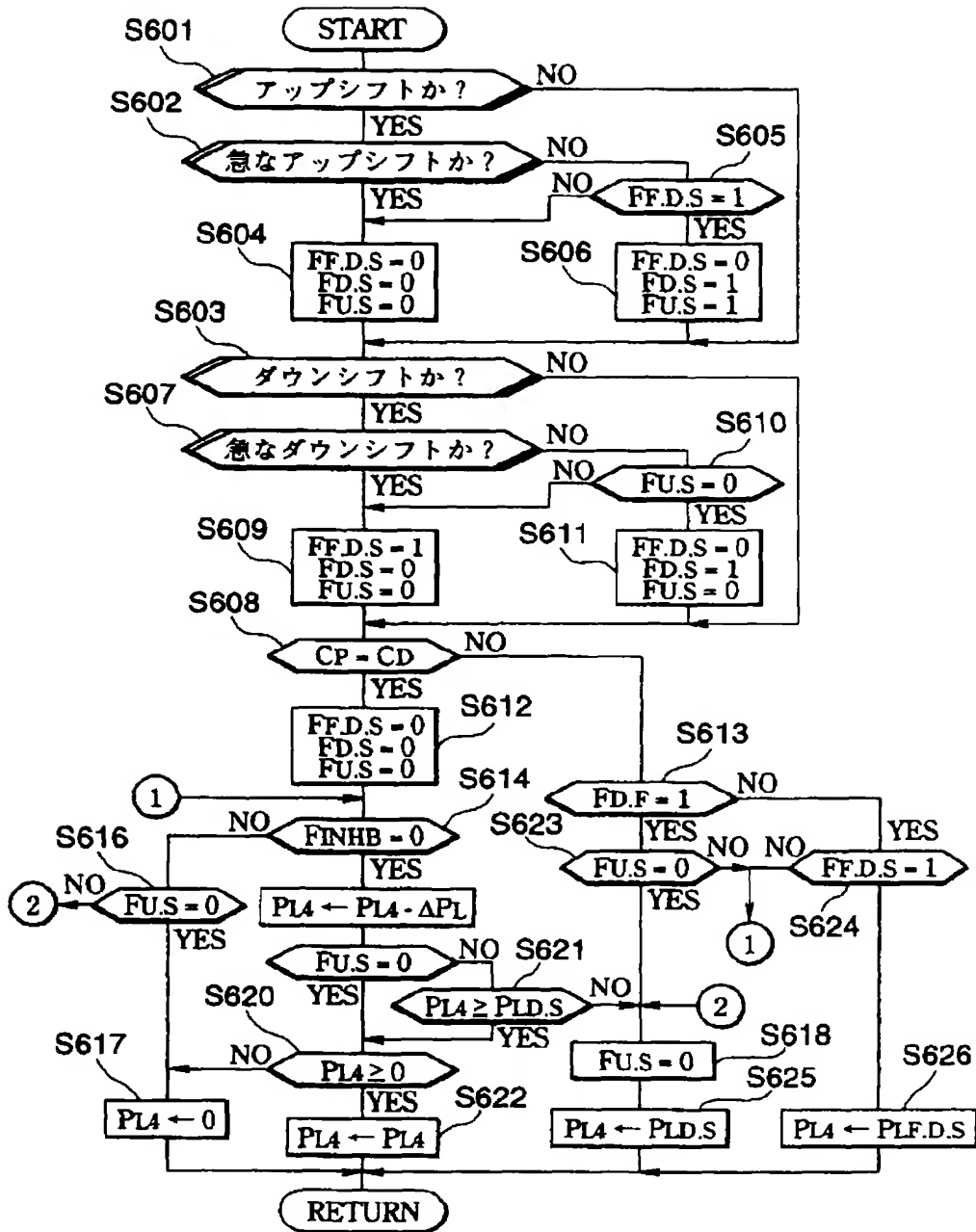
【図15】



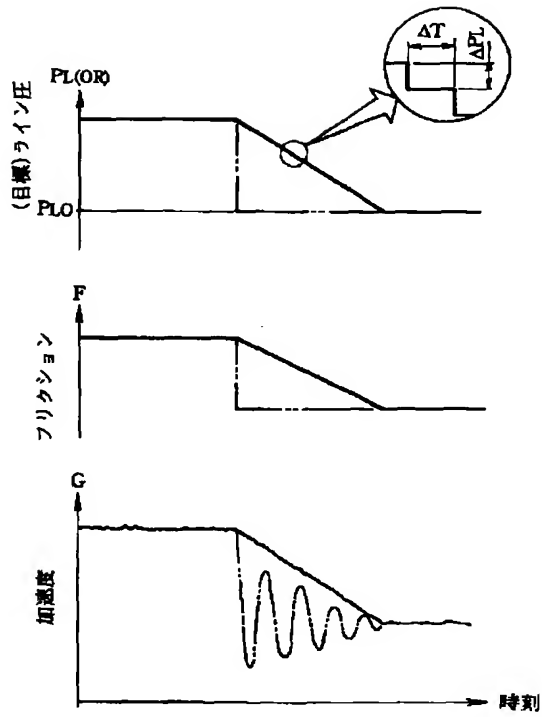
【図12】



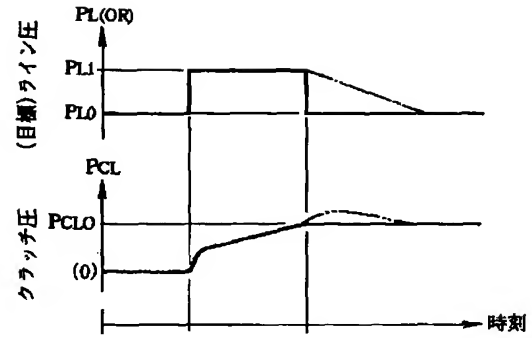
【図13】



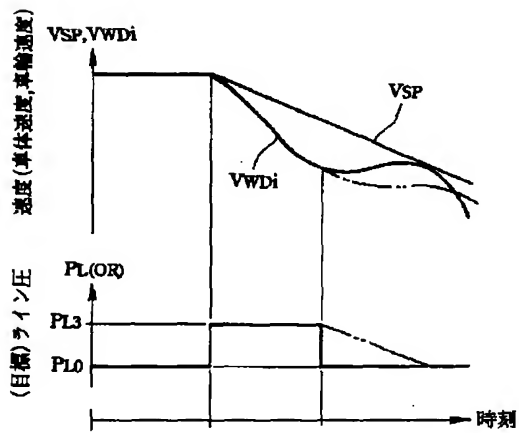
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶
// F 1 6 H 59:14
63:06

識別記号

F I